

سايكولوجية التعلم



تأليف

هوارد إجمش

أستاذ علم النفس
جامعة جونز هوبكنز

سيثوارث ه. هولس

أستاذ علم النفس
جامعة جونز هوبكنز

جيمس دبليو

أستاذ الكومونولث في علم النفس
جامعة فرجينيا



دار ماكجرو هيل للنشر



السيكولوجية التعلم

تأليف

هوارد إجنش
أستاذ علم النفس
جامعة جونز هوبكنز

سيتوارت ه. هولس
أستاذ علم النفس
جامعة جونز هوبكنز

جيمس دينر
أستاذ انكومنولث في علم النفس
جامعة فرجينيا

١٩٤٧

ترجمة

دكتورة آمال صبادق
أستاذ علم النفس التطبيقي
كلية التربية جامعة حلوان

دكتور فؤاد أبو حطب
أستاذ علم النفس التعليمي
كلية التربية جامعة عين شمس

مراجعة

دكتور عبد العزيز القوصي
أستاذ علم النفس
كلية التربية جامعة عين شمس

دار ماكجرو هيل للنشر



نيويورك : سانت لويس : سان فرانسيسكو : أوكلاند : بوجوتا : دوسلدورف : جوهانسبرج : لندن : مدريد : مكسيكو : مونتريال : نيودلهي : باناما : باريس : ساو باولو : سنغافورة : سيدني : طوكيو : تورنتو : القاهرة :

DL

حقوق التأليف ١٩٨٠ ، ١٩٧٥ ، ١٩٦٧ ، ١٩٥٨ ، ١٩٥٢

دار نشر كيب ماكجروهيل ، إنك جميع الحقوق محفوظة

الطبعة العربية ١٩٨٣ تصدر بالتعاون مع المكتبة الأكاديمية بالقاهرة
لا يجوز نشر أى جزء من هذا الكتاب أو اخزان مادته بطريقة
الاسترجاع أو نقله على أى نحو أو بأى طريقة سواء كانت الكترونية أو
ميكانيكية أو بالتصوير أو بالتسجيل أو خلاف ذلك إلا بموافقة الناشر على
هذا كتابة ومقدما .

1234567890 DODO 89876543210



بسم الرحمن الرحيم

تقديم للطبعة العربية

يعالج الكتاب الذى بين يديك موضوعا هاما من موضوعات علم النفس وهو التعلم وقد ظهر بالإنجليزية فى طبعته الأولى فى عام ١٩٥٢ حين وضعه الأستاذ جيمس ديز ثم ادخلت عليه تعديلات فى ضوء ما تم من دراسات وبحوث فى هذا الميدان فظهر الكتاب باللغة الإنجليزية فى أربع طبعات أخرى ، وهذه التى بين يديك هى ترجمة عربية للطبعة الخامسة وكان قد اشترك فيها مع ديز اثنان من زملائه هما ستوارت هولس وهوارد ايجث وقد نحا المؤلف وزميلاه فى السنوات الأخيرة منحى شموليا ويبدو هذا المنحى الشمولى فى كتابهم الموسوعى المائل بين يديك ويبدو كذلك فى كتاب نشرة ديز بعنوان « علم النفس فن أم علم » وقد قام زميلنا الأستاذ الدكتور سيد أحمد عثمان امتاذ علم النفس العلمى بكلية التربية بجامعة عين شمس بترجمة كتاب ديز هذا بعنوان « أزمة علم النفس المعاصر » وهى ترجمة دقيقة سلسلة الأسلوب للكتاب يعرض على قارئه نوعا من أنواع تقييم علم النفس ، ويكاد يكون قرينا للكتاب الحالى الذى بين يديك .

ويتسم علم النفس شأنه شأن أى علم بأنك إذا تعمقت فى أغواره وتوسعت فى أبحاثه فإنك تكتشف تزايدا مضطربا فيما تجهله عنه . ذلك أنه يمكننا مثلا أن نصف ما يحدث أثناء التعلم غير أنه يصعب علينا أن نصف ما يحدث أثناءه فى داخل الكائن الذى يتعلم ويصعب علينا كذلك أن نعمم من نتائج تجاربنا فعندما نستقبل مادة ونركز عليها ونفهمها فإنه يمكننا فى ظروف معينة أن نتذكرها أو نتذكر أغلبها فى الأيام القليلة التالية وقد نستطيع استرجاعها بعد سنوات من استقبالها .

وهنا لا نسأل كيف احتفظنا بهذه المادة وفى أى صورة وكيف تلاشى بعضها واصابه النسيان . فنحن نستقبل ثم ننسى أو نسترجع ، ونعرف عمليات الاستقبال وعمليات الاسترجاع ولكننا نحسن ما يقع بين هذين الحدثين أو ما يحدث فيما يسمى بالصندوق الأسود .

تمتج الحيرة الحالية بصورة ما مع الخبرات السابقة وتؤثر كلها في الخبرات اللاحقة ولذلك نجد أن ما نتعلمه اليوم يتحدد إلى درجة ما بما تعلمناه من قبل ويحدد ما نتعلمه في الأيام التالية ولكننا لا ندري ماذا يحدث في داخل الصندوق الأسود .

وقد بدأت الدراسات السيكلوجية للتعلم على الانسان على يدى ابنجهاوس ثم انتقلت إلى عالم الحيوان على يدى ادوارد لى ثورنديك وشاعت في مختبرات علم النفس تجارب التعلم على القطط والكلاب والقردة والفيران والشمبانزى بل إلى أنواع من الأسماك والديدان وغير ذلك

وكان علم النفس أمام اختيارين كلاهما صعب . فإما أن يفترض أن ما يسرى على الحيوان لا يسرى على الانسان وإما أن يفترض أن يسرى عليه . وفي كلتا الحالتين لا توجد أدلة كافية تبرر دعم أحد الفرضين أو الغرض الآخر

يقال إن الانسان يختلف عن الحيوان في أن للأول لغة رمزية وأما الثاني فإنه لا يستخدم اللغة الرمزية . ومع هذا فإن الموسوعة البريطانية في عددها الخاص بالعلم والمستقبل لعام ١٩٨١ (ص ٦٥ - ٧٥) قد نشرت لعالمين أحدهما متخصص في علم النفس بحثا عن ذكاء القردة والشمبانزى والبت فيه أن الغوريلا كوكو استخدمت الكمبيوتر لإحراز كلمة كوكو إحرازا صوتيا وأنها حفظت ما يقرب من ٣٧٥ إشارة تستخدمها للدلالة على إحداث الماضي والمستقبل وإحداث النغمات والشتائم ومعنى هذا أن هنا لك لدى الحيوان ما يشبه اللغة وأنه يمكن بدرجة ما أن يستخدم الرمز . وقد عالج الكتاب الذى بين يديك بعض ما جرى من محاولات في هذا الموضوع

وقد اختلفت نظريات التعلم في الماضي اختلافات شائعة فبينما بدأ البعض بالاشتراط البسيط القائم على الاقتران سعيًا وراء الكشف عن وحدة التعلم بدأ البعض الآخر بأن للكائن الحي ميكانيزمات خاصة بالتكيف لعل التكيف انتقامها واستبقاها ولهذا ارتبطت بعض ظواهر السلوك ببقاء الميكانيزمات المنبثقة عن نظرية التطور مما يوحي بأن الاختلاف يتناول الدرجة أكثر مما يتناول النوع

وقد جاءت نظرية التعزيز لتكميل نظرية الاشتراط البسيط ثم جاءت نظرية طولمان وبرزت فكرة الغرض وفكرة القيمة وفكرة الاتجاه وفكرة التوقع وفكرة أن المثير ليس مثيرا بسيطا وإنما هو مدرك بالعلاقات بين اجزائه

وبذلك برزت فكرة تأثير المتعلم لا بالمثير في ذاته بل بصفاته وعلاقاته والمسألة ليست مسألة علاقة بين المثير والاستجابة ولكن المسألة صفات وعلاقات في الطرفين فإذا التقط الحمام الحب من خلفية مربعة دون الدائرية فقد يتجه في تجارب تالية نحو المربع دون

لدائرة بغض النظر عن المطابقة المقياسية أو اللونية أو غيرها للمثيرات والاستجابات لأصلية

وقد أثبت لنا كوهلر أثناء تجاربه في جزيرة تيريف في الحرب العالمية الأولى مع قردته قدرتها على حل المشكلات حلا مبنيًا على إدراك العلاقات وإحراز المتعلقات وتركيبهما معا .

ويشير الكتاب الذى بين يديك إلى البحوث التجريبية التى توحى بأن الفأر يسلك أحيانا كما لو كان قد تمكن من تجريد علاقة أو سمة من المدرك المكافئ أو الزماني ككل فإذا كان العقاب من إدراك شكل مستدير والثواب من إدراك شكل مربع فإن الاستدانة أو المربعية هى التى تحسم التوقعات المثابة أو المعاقبة للكائن الحى .

معنى ذلك أن الحيوانات لا تستجيب للمثيرات أى مثيرات ولكنها تنتقى ولا تستجيب للمواقف أى مواقف ولكنها تستجيب بأسلوب علائق ثم إنها تسلك كما لو كانت تكون فروضا وأنها تختار هذه الفروض .

وفى الكتاب الذى بين يديك ما يدل على أن التعلم ليس ارتباط مثيرات بسيطة واستجابات بسيطة وليس مجرد ارتباط مثيرات مركبة واستجابات مركبة من وحدات أبسط منها وإنما التعلم توصل إلى ما يشبه القواعد المجردة . وقد أجرى علماء النفس (هورنشتين ولفلاند) تجارب تبين أن الحمام أمكنه أن يتعلم الاستجابة لصور من الآدميين دون صور أخرى . وقد أجربا تجارب أخرى توحى بأن لدى الحمام قدرة على تعلم المفاهيم . وقد أحرز الحمام الزاجل الأعاجيب أثناء الحرب العالمية الثانية وما قبلها كذلك أمكن تعليم القردة عن طريق التشفير وعن طريق تعلم استخدام الرمز وبذلك يمكن القول أن تعلم القردة نوع من اللغة أمر ممكن ومعروف أن استخدام اللغة بصورها المختلفة يدل على اشكال الذكاء .

ويتطرق الكتاب للتعلم اللفظي ولعمليات الكسب والاحتفاظ ولقدرة الانسان على خلق علاقات تساعده على الحفظ فإذا كانت الاستجابة المطلوبة لكلمة تليد هى رجل فإن المفحوص قد يقول لنفسه « عندما ينمو التلميذ يصير رجلا » ويخلق علاقة أخرى لكلمة أخرى وبذلك يساعد نفسه على سرعة التذكر كما يخلق الانسان لنفسه علاقات تساعده على حفظ أرقام التليفون

كذلك يتطرق الكتاب للذاكرة الحسية (السمعية والبصرية) والذاكرة الأيقونية والذاكرة الصلوية ، ويتطرق للنسيان وما يؤثر فيه ، ولأهمية العلاقة فى عمليات التعلم والتذكر ، ومستويات التذكر ، ويعترف الكتاب مع كل هذا بأن هو الأثر الناشئ عن

عمليات التعلم يمكن وصفه غير أنه لا يمكن تفسير ميكانيزماته فنحن نعرف الحفظ ونعرف الاسترجاع أما الاحتفاظ فنحن نكاد لا نعرفه .

وبذلك يكون الكتاب قد عالج أنواع التعلم في أبسط صورها وفي صورها الأكثر تعقيدا وتركيبا ويكون قد عالج التعلم في صورة الآلية وفي صورة الاستبصارية العالية .
وواضح أن الكتاب يعد معلما في عالم سيكولوجية التعلم وواضح كذلك أنه أوضح أموراً كثيرة في تعلم الإنسان وتعلم الحيوان غير أنه كشف كذلك عن جوانب غموض هائلة فلم يكشف لنا الكتاب عن الأمور المشتركة بين التعلم الحركي والتعلم اللفظي ولم يكشف لنا الفرق بين النمو الطبيعي والنمو الناشئ عن التعلم ولم يكشف لنا عما يحدث في تعلم اللغة من أول مرحلة إلى أعلى مرحلة ولم يكشف الطريق عن خير المسارات لتعليم اللغة الهام وتعليم لغة ثانية أو ثالثة في نفس المرحلة

ذلك أن كل مجهود علمي إن هو إلا نتيجة لما قبله من جهود ومقدمة لما بعده من جهود . وهذا ينطبق على الكتاب الذي بين يديك انطباقا تاما وهذه فرصة طيبة لنشكر فيها الأستاذ ستوارت ديز وزميليه . أما الأستاذان اللذان قاما بترجمة الكتاب وهما الأستاذ الدكتور فؤاد عبد اللطيف أبو حطب أستاذ علم النفس التعليمي بكلية التربية جامعة عين شمس والأستاذة الدكتورة امال احمد مختار صادق استاذة علم النفس ووكيلة كلية التربية جامعة حلوان فإنهما قد قدما ذخيرة مما عندهما من خبرة ونضج فلولاً أنهما يملكان ناصية اللغة العربية وناصية اللغة الإنجليزية لما استطاعا النجاح في ترجمة كتاب كهذا ولولا أنهما مندمجان في الموضوع ومحبان له لما استطاعا على مثل هذا الكتاب مثابة وصيرا .

فظهر كتاب كهذا بالعربية وبالإنجليزية يدل على ما خلفه من ينابيع عقلية في شخص ستوارت ديز وزميليه وفي شخص الأستاذ الدكتور فؤاد أبو حطب والأستاذة الدكتورة امال صادق

لهذا كله يسعدني أن أقدم هذا السفر الجليل للمكتبة العربية ولمن يبحثون في علم النفس ويدرسون ويتعلقون به من مواطني الأمة العربية
والله ولي التوفيق ،،

عبد العزيز القوصي

القاهرة في ١٥ يناير ١٩٨٣

محتويات الكتاب

الصفحة

٣	تقديم الطبعة العربية للأستاذ الدكتور عبد العزيز القوصي	
١١	مقدمة المؤلفين	
١٥	الفصل الأول : فصل تمهيدى	
١٦	نماذج لعملية التعلم	
٢٣	ملخص	
٢٣	كلمة حول حيوان التجارب	
٢٧	المبادئ الأساسية للاشتراط والتعلم	الفصل الثانى
٢٧	الاشتراط البافلوف الكلاسيكى	
٣٧	الاشتراط الأودى أو الإجرائى	
٤٥	المعززات والتعزيز	
٤٨	قياس التعلم	
٥٥	التفاعل بين الاشتراط البافلوف والاشتراط الإجرائى (الأودى)	
٦٥	إكثار التعلم	
٦٩	الاشتراط والتعلم : التعزيز	الفصل الثالث
٦٩	المتغيرات الأساسية	
٧٤	الاشتراط المركب والحجب والاعاقه	
٧٧	الآثار المتضادة	
٨٤	التعزيز الشرطى	
٩٠	المكافآت باستخدام الصكوك والتطبيق العملى للتعزيز الشرطى	
٩١	الاشتراط من الدرجة الثانية	
٩٦	العلاقات الزمنية فى الاشتراط والتعلم	
١٠٩	التعزيز بعض المسائل النظرية المختارة	الفصل الرابع
١١١	التعزيز ونظرية التعلم	

١١٩	..... شروط التعزيز	
١٣١	..... الاتجاهات الأمريكية نحو ظاهرة التعزيز	
١٣٨	..... التعلم بالمحاكاة والتعزيز	
١٤٤	..... ملخص ومنظور	
١٤٧	..... : أنماط التعزيز والانطفاء	الفصل الخامس
١٤٧	..... أنماط التعزيز	
١٥٦	..... الانطفاء	
١٦٥	..... نظريات الانطفاء	
١٧٥	..... التفسيرات النظرية لآثار أنماط التعزيز والانطفاء	
١٨٤	..... العوامل الأخرى التي تؤثر في دأب الاستجابة	
١٩١	..... العقاب وتعلم التجنب	الفصل السادس
١٩١	..... مالحواض والانعفالات المكتسبة	
١٩٩	..... تعلم التجنب	
٢٠٨	..... العجز المتعلم	
٢١٤	..... للعقاب	
٢٣١	..... كلمة أخيرة	
٢٣٣	..... : التعميم والتمييز	الفصل السابع
٢٣٥	..... التعميم	
٢٤٧	..... التمييز	
٢٤٩	..... نظريات تعلم التمييز	
٢٥٦	..... نظرية الانفصال	
٢٦٣	..... - : اكتساب القدرة على التمييز	الفصل الثامن
٢٦٤	..... الانتباه للمنبهات	
٢٨٠	..... التركيب المكتسب للمبهرات	
٢٨٤	..... نظرية التمايز	
٢٨٩	..... التأهب لتعلم التمييز	
٢٩٥	..... : تعلم المفاهيم	الفصل التاسع
٢٩٦	..... تعيين المفاهيم وتعلم القواعد	
٣١٣	..... نظريات تعلم المفهوم	
٣٢١	..... المفاهيم سيئة التحديد	

٣٣٣ : السلوك المعرفي المقارن الفصل العاشر

٣٣٨ ذاكرة الحيوان

٣٤٩ السلوك المنظم تسلسليا

٣٥٧ اللغة والذكاء عن الرئيسات الشدية غير البشرية

٣٧١ خاتمة

٣٧٣ : التعلم اللفظي الفصل الحادى عشر

٣٧٣ المواد المستخدمة فى دراسة التعلم اللفظي

٣٨٦ طرق البحث فى التعلم اللفظي

٣٩١ نتائج البحث فى التعلم اللفظي ومشكلاته

٤٠٥ استراتيجيات التعلم

٤١٣ طبيعة الترابطات (التدايعات)

٤١٧ : النسيان الفصل الثانى عشر

٤٢٠ نظرية الالهال (عدم الاستعمال)

٤٢٢ نظرية المداومة - التثبيت

٤٢٦ نظرية التداخل

٤٤٥ نظريات تشفير المثير

٤٥٥ بدائل أخرى لنظرية التداخل

٤٥٧ : الذاكرة الحسية وذاكرة المدى القصير الفصل الثالث عشر

٤٥٨ الذاكرة الحسية

٤٧٠ الحفظ قصير المدى

نظريات العملية الواحدة والعمليتين فى ذاكرة المدى

٤٧٣ القصير

٤٩٣ ما الذى يحدد دوام الأثر

٥٠١ : ذاكرة المواد ذات المعنى الفصل الرابع عشر

٥٠٢ أنواع البنى السيمانتية

٥١٨ تنشيط البنى السيمانتية

٥٢٤ ذاكرة اللغة

٥٤٥ تجهيز النصوص



المقدمة

لقد تعرض هذا الكتاب لتغيرات جوهرية منذ كتب حيمس ديز طبعته الأولى التي صدرت عام ١٩٥٢ . وليس في هذا أى عجب لأن علم النفس ذاته ، وليس سيكولوجية التعلم فقط ، قد أسهم في المتوالية الهندسية للزيادة التي تطرأ على المعرفة العلمية خلال السنوات الخمس والعشرين الماضية . ويتمثل جزء من هذه الزيادة في إضافة مؤلفين آخرين بمهارات وخبرات جديدة . وهكذا شارك ستيوارت هولس في تأليف الطبعة الثالثة التي صدرت عام ١٩٦٧ ، ثم أضيف هورد إحث إلى الطبعة الرابعة التي صدرت عام ١٩٧٥ . أما الجزء الآخر من هذه الزيادة فيظهر في الموضوعات التي يتضمنها الكتاب من طبعة لأخرى . وهذا الاتجاه نحو التعديل مستمر في هذه الطبعة الخامسة .

وفي الماضي كان من الممكن القيام بتأليف كتاب شامل لمعظم المواد التي يتناولها علماء النفس تحت عنوان « التعلم » ، إلا أن الميدان قد أصبح من الاتساع بحيث صار من المستحيل إنصاف جميع هذه المواد مع الاحتفاظ في نفس الوقت بنجم ملائم للكتاب ولهذا كنا مجبرين على الاختيار . وهكذا أنقيا على مناقشنا للموضوعات التي ظلت على أهميتها ، وأضافنا مواد تتناول التطورات الجديدة في الميدان ، إلا أننا اختزلنا وحذفنا ما فقد حدثه . ومع ذلك فحيثما أعجزتنا حدود الحيز عن المعالجة الكاملة لمجموعة من الحقائق والأفكار . أحلنا القارئ إلى مصادر أخرى حددناها لمزيد من التفصيل . وفي نفس الوقت تأكدنا من أن الكتاب يعالج موضوعه بشكل واسع بحيث يقدم أساسا ثابتا وجوهريا لأى دراسة لاحقة في سيكولوجية التعلم . ولهذا فإننا في أعداد هذه الطبعة أعدنا كتابة معظم أجزاء الكتاب .



وقد سار الكتاب على نحو أنه بعد الفصل التمهيدي الذي يضع سيكولوجية التعلم و سياقها التاريخي والنظري الصحيح ، مجيء الفصول الأولى لتركز على العمليات الأساسية و الاشتراط والتعلم ، فيبدأ الفصل الثاني بمناقشة شرطية بافلوف ، والشرطية الاجرائية . ويستمر هذا الموضوع خلال الفصول التي تناولت موضوعات التعزيز ، والانطفاء ، وأنماط التعزيز ، وتعلم التجنب والعقاب . ويحاول الفصلان السابع والثامن عبور الهوة بين العمليات الأساسية التي تم التوصل إليها في تراث بحوث احيوان ، وتلك التي ترتبط بأوثق الارتباط بالتعلم والاداء الاسائيين . وينتقل هذا الاتجاه خلال الفصول المخصصة لتعلم المفاهيم والتعلم اللغوي ، وعند معالجة موضوعات انسيان والذاكرة . وفي الفصل العاشر توجد مقارنة بين الحيوان والانسان في ضوء أبعاد هامة للتفكير والمعرفة .

وكما هو الحال في الطبقات السابقة تناولنا الميدان إمبيريقيا ، وقد حظيت طرق البحث وأساليبه باهتمام خاص . أما الطرية فكنا نقدمها إذا تطلب الأمر حل مشكلات معينة ، ولم يكن الهدف عرضا لأي نسق من الانساق الكبرى لأن ذلك ليس له معنى كبير في الميدان في الوقت الحاضر . ولنسب نفسه فإننا كثيرا ما انتهزنا الفرصة للنظر إلى المشكلات في ضوء موضوعها في تاريخ علم النفس . ويوجد الكثير مما يمكن كسبه بالنسبة إلى معرفتنا الراهمة لأي مشكلة وذلك من فحص الصورة التي كانت عليها في الماضي . ولعل مما يميز علم النفس الآن العودة إلى إبرار المسائل التي اهتم بها الاسان طوال قرون عديدة . ومن ذلك مشكلة الذاكرة مثلا فقد ظلت معنا منذ العصور اليونانية القديمة على الأقل .

وهذه الطبعة كغيرها من الطبعات السابقة ، موجهة أساسا لطلال من دوى الخبرة
الأولية فى علم النفس سواء أكانوا على مستوى اليسانس والبكالوريوس ، أو على
مستوى الدراسات العليا فى علم النفس أو فى علم النفس التربوى . ومع ذلك فإن
الكتاب يتميز بالاكثفاء الذاقى ، ويمكن لأى قارئ أن يدرسه ويستفيد منه دون أن
تتوافر لديه خبره سابقة بالتراث السيكولوجى .

لقد قرأ مسودة الكتاب ، كلها أو بعضها ، عدد كبير من الناس ، ونحن نشكر لهم
تعليقاتهم المشجعة والبناءة ، ونخص بالشكر ألفانصو كارامارا ، ومايكل مككلوسكى ،
وديفيد أولتون ، وغيرهم كثيرين من القاد المجهولين لما قدموا من مساعدة . كما نشكر
بغى هولدد ، وباربرا بويتز على كتابتهما للمسودة على الآلة الكاتبة . وأخيرا نشكر
أمرنا ، وطلايا ، وزملاءنا على صبرهم وتشجيعهم عندما شرعنا فى هذا العمل .

ستيوارت هولس

هوارد إاجث

جيمس دير





فصل الأول

فصل تمهيدى

ماذا يحدث عندما تتعلم شيئا ما ؟ إن هذا السؤال البسيط الذى قد يكون تقديم بعض الاحابات عنه أقل احتمالا ، ربما لا يكون قد خطر لك على بال . لماذا يكون الأمر كذلك ؟ ولماذا أيضا لا يفكر إلا نادرا فى أسئلة أخرى مشابهة مثل : ما الذى يجعل شيئا ما له طبيعة المكافأة (أو العقاب) ؟ ما الذى يحدث لك حين تتذكر (أو تنسى) ؟ ما الذى يجب أن تفعله لتأكد من أن سلوكا غير مرغوب فيه أو غير توافقى قد توقف عن الصدور ؟ ما هو مقدار السلوك الذى يعتبر نتاج التعلم ، وما هو المقدار الذى يعتبر نتاج « ما بداخلنا » بسبب الوراثة أو غيرها من العوامل البيولوجية ؟ هذه الاسئلة ، وغيرها الكثير ، قد لا تطرأ صراحة لمعظم الناس ، لأنها من الشبوع والمألوفة إلى الحد الذى يجعلنا نعتبرها - دون تفكير - جزءا من المسلمات أو من الإطار الثابت لحياتنا اليومية . إلا أنه حالما يقوم المرء بالتفكير فى التعليم فى المنزل أو الفصل ، أو فى مؤسسة تقويمية أو عيادة علاجية ، أو غير ذلك ، فإنه ينتبه إلى الأهمية القصوى لهذه الاسئلة وإجاباتها عند محاولة فهم السلوك وتوجيهه . وعلى هذا فإنه فى الصفحات التالية سوف نقدم لك المشكلات والاسئلة التى يدرسها علماء النفس تحت عنوان « التعلم » ، وسوف نخبرك بالإجابات العديدة التى تم الحصول عليها ، وسوف نشير عليك بالمواضع التى تجد فيها مزيدا من المعلومات قبل حسم المسائل الخلافية . وعندما يتطلب الأمر سنحاول كذلك أن نزودك بالإحساس بأصول المسائل فى الفلسفة وعلم الأحياء . فكثيرا ما يكون مقيدا للغاية أن ترى كيف أن مسألة ما جاءت من جهود عقلية للجنس البشرى . وقد يكون من المرجح أحيانا أن تعلم أن مشكلة معقدة ظلت قائمة لبعض الوقت ، وعلم النفس ترى بالمشكلات الصعبة ، إلا أن هذا قد يكون مزعجا أيضا

وخاصة للمستثنين في دراسة علم النفس . وعلى هذا فعندما نعجز عن تقديم حلول نهائية ، فإننا سوف نبذل قصارى جهدنا في تحديد المسالك التي تدور لها أكثر فعالية لتحقيق النجاح في المستقبل .

ونبدأ في القسم التالي مباشرة من هذا الفصل بمناقشة بعض الأصول في الفلسفة الغربية مما يتصل بالطرق الراهنة لتصورها لما يحدث عندما يتم التعلم . وفيما تبقى من هذا الفصل ، وفي عديد من العصول اللاحقة سوف نعود إلى موضوعات تطورت أساسا - وليس تماما - في العمل الحيواني . وتزودنا هذه الموضوعات ببعض الأدوات الأساسية لفهم التعلم ليس عند الحيوانات وحدها وإنما عند الإنسان كذلك ، كما توفر لنا العاصر اللازمة لتكوين البنى^(١) الأكثر تعقيدا وهي التي سوف تنمو وتتطور مع تقدم الكتاب . الكتاب .

نماذج لعملية التعلم

إن بعض المفاهيم الأساسية في وصف التعلم - كغيرها من الكثير من مفاهيم علم النفس وأفكاره - انتقلت إلينا من الفلاسفة . إلا أن هذا الكتاب ليس عن الفلسفة ، ولهذا فلن نعرض التفاصيل ، ومع ذلك فالقارئ في حاجة إلى الوعي بماعيننا من دين كبير لسلسلة من الأفكار بدأ تطورها على يد فلاسفة العرب منذ أكثر من ألفي عام . وكثير من هذه الأفكار ، إن لم يكن معظمها - كانت بدايته من إبداع رجلين عبقريين هما أرسطو وأفلاطون ، ومن نظرية المعرفة لدى كل منهما . وفيما يلي عرض لهاتين النظريتين على التوالي .

أرسطو والمذهب الترابطي

الفكرة الأساسية في الترابطية الارسطية أن المعرفة والعقل يتكونان من إحساسات Sensations أساسية تتشابه معا عن طريق الترابط association . ولا تتوافر لدى الكائنات العضوية أى معرفة فطرية ، فهي تولد وعقولها صفحة بيضاء tabula rasa ، وتتكون المعرفة من الإحساسات الأساسية كالأصوات والمرئيات والروائح ، وإحساسات البرودة والدفء ، ثم الربط بينها عن طريق العملية الميكانيكية الكاملة التي تمثل في التأكد من أنها تحدث معا في اقتران مكاني أو زمني . وهكذا تتكون الأفكار المركبة من الأفكار البسيطة بنفس العملية الميكانيكية ، وبهذا يمكن للمعرفة - كما تذهب

(١) سى جمع بنية Srracture (المرجحان)

المطرية - أن تصبح على درجات من التعقد والخصوبة بقدر ما يشاء المرء . ونعطي مثالا بسيطا على ذلك فنذكر أن فكرة مركبة مثل « شجرة » تتكون من أفكار أقل تركيبا هي الفروع والأوراق . وهذه تتكون من أفكار الخشب والليف ، واسى تتكون بدورها من حساسات اللون الأخضر والرمادى ، ورائحة الخشب ، وغيرها .

لقد كانت أفكار أرسطو فى واقع الأمر مطرية فى الذاكرة ، وخاصة ، ما يتصل باستدعاء أشياء تعرضا لها بالخطرة فى الماضى - وذلك فى مقابى نظرية التعلم . إلا أن مجموعة من الفلاسفة الانجليز يطلق عليهم « الترابطيون البريطانيون » تناولوا أفكار أرسطو الأساسية وحولوها إلى ما يشبه علم نفس حقيقى ، وبصورة أدق ، علم نفس يتضمن بالتأكيد التعلم وإكتساب المعرفة باعتبارهما من مكوناته . وقد ظهرت أعمال الترابطيين البريطانيين فى الفترة من ١٦٥٠ حتى ١٨٥٠ حيث لمعت أسماء هوبز ولوك وجيمس مل وجون ستيوارت مل وهارتلى ، ثم انتقلت الترابطية إلى امريكا فى أواخر القرن التاسع عشر حيث اندمجت مع التقليد الإمبريقي (التحرى) والطرق التجريبية التى ابتدأها فى ألمانيا فوندت ومولر . وكذلك احتل هذا المذهب فى امريكا بالطابع العلمى والاهتمام بوظيفة السلوك وفائدته ومنفعته - وخاصة فى التربية - نعت خلع عليه ذلك كله طابعا مميرا كوجهة عامة فى تناول عملية التعلم . وكان من نتائج ذلك بصريات المثير الاستجابة ذات الاتجاه السوكى عند جون ب . واطسون فى البداية ، وب . ف . سكر فى النهاية . ويوجد منظرون هامون آخرون ينتمون إلى التقليد الترابطى مهم ثورديك وديوى وجاترى وهل وميلر وسبنس . ومن بين هؤلاء جميعا قد تكون الطرق والفلسفة السلوكية عند سكر هي الأكثر شهرة وتأثيرا فى وقتنا الحاضر كما سيتضح كثيرا فى هذا الكتاب .

حقيقة أن الفقرة أو الفقرتين السابقتين لا تنصفان بحق أسس الترابطية ولهذا فإن القارئ مطالب بالرجوع إلى مصادر أخرى مثل Anderson and Bower (1974) Warren (1921) Boring (1950) حيث تناول هذا الموضوع بتفصيل أكثر . فالفصول القليلة الأولى من الكتاب الأخير خاصة تعطى مسحا مركزا للغية لبعض المسائل المحورية التى يشغل بها الاتجاه الترابطى فى التعلم فى الوقت الحاضر .

ولكن ما هى سمات الترابطية التى يجب عليك معرفتها بسبب ماغتنله من أهمية فى سيكولوجية التعلم فى وقتنا الحاضر ؟ فيما يلى نعرض السمات الأساسية .

الطرفية* : من السمات الرئيسية للاتجاه الترابطي في التعلم تركيزه على الأحداث الطرفية مثل الاحساسات الأولية والاستجابات الأولية أو الأفعال المعكسة باعتبارها المكونات الأساسية للتعلم . وليس في هذا إنكار لحقيقة أن السلوك يمكن أن يكون على أي درجة من التعقد يريدها المرء ، كما أشرنا من قبل ، إلا أن التعقد لا يمكن الوصول إليه بما هو أكثر تركيباً من الربط بين الاحساسات البسيطة - عن طريق الترابط - لتكوين احساسات أكثر تعقيداً .

وفي كثير من الأحيان يمكن الوصول إلى التعقد بالتخلي عن الإحساس الأولى باعتباره المكون الأساسي في هذا الصدد ، وإحلال افتراض آخر هو أن المثيرات الخام تتعرض للآثر لدى الكائن العضوى المتعلم ، وذلك قبل أن تصبح جزءاً من العملية الترابطية . فكما يقول Gibson (1960,1966) المثير هو ما يستجيب له الكائن العضوى . ومن بين ثروة المثيرات المحتملة والمتاحة للإدراك والفعل والتداعي لا يوجد إلا القليل مما له فعالية في تعديل السلوك . وما يكتسب منها خاصية التحكم هذه يعتمد على عوامل كثيرة منها : طبيعة النوع الحيوانى ، التاريخ الماضى ، والوسع والإمكانية ، وهكذا . إلا أن هذه المثيرات لا تكون لإحساسات غفل أو عقيمة ، وإنما يمكن لها أن تكون على درجات كثيرة من الغراء والتعقد كما هو الحال في رقصة المغازلة التى تستثير السلوك الزوجى عند طائر النورس ، وكذلك في تعبيرات وجه الأم وإيماءات الاتصال التى تعين على تطور المحبة القوية ونموها بين الأم وطفلها خلال الأشهر الأولى من حياته ، ومن هذه الامثلة أيضاً العرض البصرى المركب الذى ينظمه علماء النفس عندما يصممون تجربة في التعلم الإدراكى أو الذاكرة . وهذه قد تكون - على سبيل المثال - من نوع « المثيرات عندما تتحول إلى شفرة » كما يسميها Lawrence (1963) ، أو هى من نوع القضايا ، على حد تعبير Anderson & Bower (1974) ، وهى أحداث يتم تجهيزها وتعطى لها معان عند كائن عضوى نشط متبهب وقادر على التذكر . ويوجد عدد قليل من النظريات الحديثة في التعلم والذاكرة التى تعتمد على المبدأ الترابطى لا تزال تفترض مفهوم الإحساسات الخام البسيطة ، أو تتضمن - بقدر ما تطبق - استجابات حركية بسيطة ، أو أفعالاً منعكسة ، باعتبارها الأساس الذى بنى عليه السلوك المتعلم .

الاختزالية : إذا كان السلوك المتعلم يتكون من خلال سلسلة من الترابطات المتزايدة فى التعقد فإن ذلك يؤدى إلى القول بأن السلوك يمكن فهمه وتحليله باستخدام العملية العكسية . وكما رأينا فإن فكرة الشجرة يمكن اختزالها إلى عدد من الأفكار والاحساسات المتتابعة فى درجة بساطتها ونفس المطلق يمكن القول أن وجهة النظر الترابطية تؤكد أن السلوك من أى نوع يمكن فهمه بتحليله إلى تفاصيل أدق فأدق ، ولا توجد لهذا التحليل حدود إلا ما يضعه المرء حول الوحدة الأساسية للتحليل فى العملية الترابطية من افتراضات .

الوصلية والاقتران : تتكون الترابطات بطريقة ميكانيكية عن طريق الوصل الاقترانى أو الجمع بين أزواج من الاحساسات والأفكار وغيرها من مكونات السلوك . ويحدث الاقتران فى الزمان (أى حينما توجد علاقة زمانية وثيقة بين الأشياء التى يتم ترابطها أو تداعيا) ، كما قد يحدث فى المكان (أى أن الأشياء التى يتم ترابطها تكون متجاورة بالمعنى الحرفى للكلمة) . إلا أن الاقتران يفرض قيودا نظريا هاما على الأشياء التى يتم بينها الترابط ، فإذا لم تكن على مقربة من بعضها البعض الآخر فإن الترابط لن يتم .

التجربة أو الامبريقية : يعتبر جمع الحقائق حول الإحساس والسلوك تقليداً هاما فى النظريات المعتمدة على مذهب الترابط فالسلوك يجب أن يدرس بالتحليل الموضوعى التجري . وتعقب الطريقة التجريبية دورا هاما فى هذه العملية ويقول الترابطيون ان على تطوير النظرية أن ينتظر تجميع كثير من الحقائق حتى يصل إلى غايته .

الترابطية والحاسب الالىكترونى : يمكن القول أن النظريات الحديثة للتعلم تقتبس إلى حد كبير من الحاسب الالىكترونى كنموذج لكثير من العمليات المتضمنة فى التعلم والذاكرة . وسوف نلتقى بعدد من هذه النماذج مع مسيرة هذا الكتاب . وهذه النماذج بسيطة فى الأغلب ، إلا أنها أحيانا تتحول إلى التعقد المتزايد . وعنى سبيل المثال فإن الميدان الناشئ المسمى الذكاء الاصطناعى قد اتخذ له مبدءاً عمليا أساسيا وهو افتراض أن السلوك الانسانى - بكل ما فيه من روعة وحسن تقوم - يمكن مائلته بالحاسبات الالىكترونية والبرامج التى تسيروها . ولكن لهذه المسألة وجهين كما يذكر Weizenbaum (1976) على سبيل المثال ، وكما يمكن لك أن تتوقع . فلا يوجد أدنى شك

في أن ما تعلمناه عن الحاسبات الالكترونية شكل ووجه نظرياتنا الترابطية عن عملية التعلم . و يمكن لهذه العبارة أن تعكس ، وربما وجهة مفاهيمنا واستخداماتنا للتعلم والذاكرة طرقنا في تصميم الحاسبات الالكترونية وبرمجتها ! ومن الطريف أن نلاحظ مدى الحرية في استخدام لغة اسلوب الانساني في وصف « سلوك » ووظيفة الآلات الحاسبة الحديثة . وعلى الرغم من أن هذه النقطة قد يكون فيها قدر من العبث أو الطيش ، فإنه لا يوجد أدنى شك في أن الأفكار الأساسية لترابطية فيما ابتكره ارسطو منذ زمن بعيد ومما طوره اللاحقون له أسلمت رمامها ييسر لنوع من القياس التمثيلي analogy بالحاسب الالكتروني ، وكان علماء النفس على درجة كبيرة من السرعة في الاستفادة من هذه الحقيقة بالنسبة إلى بعض مبادئهم النظرية الموجهة .

أفلاطون والمذهب العقلائي

لنتأمل كلبة تحمل في أحشائها أجنحتها الصغيرة جاءت لحظتها المخاضة فانتحت إلى أحد أركان البيت جانباً ، وبعدما تلد صغارها نجدها تلعق الأغشية المحيطة بهم وتنظفهم بلسانها ، وبعد ذلك تأكل كل ما أفرزته مع الولادة ، ثم تحت حراها على حضانتها لهم وعلى إرضاعهم ، فقد بدأت كائنات عضوية حية جديدة رحلتها في الحياة . وبالطبع فإن هذا الوصف لعملية الولادة عند الكلاب فيه قدر كبير من المبالغة في التبسيط لعملية فائقة التعقد تتحكم فيها عوامل كثيرة ابتداء من مستوى هورمونات معينة و يجرى دم الأم إلى سمات معينة في سلوك الجراء الصغيرة التي تستثير لدى الأم سلوكاً غمطياً . إلا أن الطريف حقاً في العملية كلها أنها ليست فقط سلسلة على أعلى درجات التعقد من الأفعال التي تتصف بأعلى درجات التنظيم ، وإنما هي أيضاً نمط من السلوك يظهر بكل روعته المركبة منذ أول مرة تلد فيها الكلبة الأنثى . ثم إن سلسلة السلوك تكاد تتشابه بتتابعها في جميع فئات الكلاب - بل في عدد كبير من أنواع الحيوانات الثديية الأخرى .

ويصبح السؤال الهام حول هذا كله ما إذا كان المرء يجب أن يشير إلى عملية التعلم على الإطلاق لتفسير ما يحدث ، فليس فيها إلا القليل من عملية التعلم المعتمدة على الترابطات من أى نوع . لقد كانت إجابة أفلاطون - منذ حوالى ألفى عام - بالنفى وأخذ المسألة في الاتجاه العكسي تماماً ، فافتراض أن جميع صور المعرفة غير متعلمة وهي مكون فطري في الكائن العضوى منذ ميلاده والتعلم عنده هو محض خداع ، أى فشل بسيط في تذكر ما هو كائن بالفعل في العقل ! والخبرة المباشرة بالمدخلات الحسية

خلال حياة المرء تفيد فقط في حجب وارباك محاولة العقل في استدعاء وتوليد ما لديه بحكم الفطرة .

وفي وقتنا الحاضر يمكننا الاعتماد بالطبع على علم الوراثة لتفسير الطريقة المسمطة التي تستجيب بها الأنواع الحيوانية تحت ظروف ثابتة معينة ، إلا أننا نتردد كثيرا في قبول الزعم بأن جميع صور المعرفة البشرية موجودة عند الميلاد . إلا أن أفلاطون ولاحقيه من العلاسفة استطاعوا بناء اتجاه له درجة كبيرة من الصدق في عدد كبير من الظروف . وأصبحت سيكولوجية التعلم في وقتنا الحاضر على درجة أكبر من انثراء بحيث تستوعب كثيرا من الأفكار ، التي طرحها هذا الاتجاه العقلاني في تحليل السلوك ونعرض الآن بعض هذه الأفكار التي تتميز بأن كثيرا منها يقع في الطرف المضاد لما طرحه أصحاب الاتجاه الترابطى . ومرة أخرى نشير إلى أننا اقتبسنا بعض تفكيرنا من مؤرخى علم النفس وعلى القارىء أن يرجع إلى أعمال Chomsky, Anderson, & Bower, Warren, Boring (وخاصة كتابه المنشور عام ١٩٦٨) . وفي الأقسام التالية ندين خاصة لكتاب (Anderson and Bower 1974) .

الفطرية : يرى أصحاب هذا الاتجاه أن معظم القدرة على التعلم والذاكرة لدى كل من الانسان والحيوان فطرية ، فهي جزء من البنية الوراثية لنوع ومستقرة نسبيا عن أى خبرة خاصة يمكن أن يتعرض لها الكائن العضوى بعد الولادة . إلا أن معظم العلماء المحدثين من أصحاب هذا الرأى لا يذهبون إلى هذا الحد البعيد الذى ذهب إليه أفلاطون ، ومع ذلك فهم يؤكدون أنه في كثير من مواقف تظهر الكائنات احية أنها مولودة باستعدادات فطرية لباء أو إدراك أو الاستجابة لأحداث مختلفة تقع بعد الولادة ، ويتم هذا بطريقة ثابتة ومحددة مقدما .

وقد يكون المثال الأكثر حداثة والأعظم أهمية على هذا اللون من التفكير هو ما تدفق من تحليل تشو مسكى لعملية اكتساب اللغة (Chomsky, 1968) ، فعنده أن الاستعداد للتحدث بلغة ما وتعلمها ، وكذلك الاستعداد لأداء هذا تبعا لمجموعة معينة من القواعد النحوية إنما هو خاصية فطرية في الانسان ، وفي الانسان وحده (على الرغم من وجود جدل حديث حول هذه المسألة كما سنبين فيما بعد) . وتوجد أمثلة أخرى في تطور فهمنا لعمليات التزاوج والمقاتلة والدفاع وغيرها في سلوك الحيوان . وقد اهتم الإثنولوجيون (من المهتمين بدراسة علم النفس المقارن) بدراسة هذه الأمور وأكثوا منذ زمن بعيد الاتجاه الفطرى في دراسة السلوك .

وعلى هذا فإن الترابطية إذا كانت تعتمد على الخبرة في نمو الذاكرة وغيرها من صور السلوك ، وفي التعبير عنها ، فإن العقلانية تؤكد الاستعدادات الفطرية المحددة مقدما للاستجابة للعالم الخارجى . ويمثل هذا المسألة الخلافية حول موضوع « الفطرة والخبرة nature-nurture التي ربما يكون القارىء قد سمع عنها في مواضع كثيرة . وتدل على تطور عظيم الأهمية في تحليل الانسان لسلوك . ولحسن الحظ فإن لكل من وجهتي النظر جوانب تستحق الاعتبار .

الكلية : إذا كانت الترابطية تؤكد على تحليل المعرفة أو السلوك إلى وحدات وأجزاء أصغر فأصغر للحصول على مزيد من الفهم ، فإن العقلانية - على العكس من هذا - تركز على أن مادة الخبرة (وكذلك التعلم والذاكرة) لا تفهم فهما حسنا إلا على المستوى الأكثر عمومية وشمولية وفي هذا يقول العقلانيون إن السمات الجوهرية للسلوك تُفَقَّد مع كثرة التحليل . ونذكر هنا القول الشائع أن « الكل قد يكون أكبر من مجموع أجزائه » وقد صارت لهذه الفكرة قيمة بالغة في كثير من مفاهيم علم النفس نذكر منها الإدراك والذاكرة .

الحدس : رأينا أن الترابطية تحليلية النزعة ، كما أنها تؤكد الأهمية القصوى للدليل التجريبي (الامبريقي) والمعطيات ، ليس فقط في نمو الخبرة وإنما في أى تحليل نظري للسلوك أيضا . أما العقلانية فترى من ناحية أخرى أننا قد نعرف الكثير عن السلوك بدرجة عالية من الكفاية إذا استخدمنا قدراتنا على الاستدلال والتفكير والحدس . فلا يحتاج الأمر أن ننظر نظريات السلوك حتى يترآكم مقدار كبير من المعطيات ، وإنما يمكن الوصول إليها عن طريق الحدس ثم اختبارها بعد ذلك للتحقق من مدى صمودها لفحص التجريبي . وقد أحرزت الفيزياء تقدما كبيرا خلال القرن الماضي باستخدام هذا الأسلوب ، وربما يكون هذا نصيب علم النفس أيضا - فعلى الأقل نسجل أن البناء الحدسي للماذج العقلانية لكل من الذاكرة والتعلم يتقدم بمعدل سريع .

المذهب الحيوي : لقد قال طولمن Tolman - أحد البناة المبرزين لنظريات التعلم أن « أن السلوك تفوح منه رائحة الغرض » . وهذه العبارة تتناقض تناقضا صريحا مع الموقف الترابطي الذي يرى أن التعلم والسلوك هما من قبيل الأمور الميكانيكية ، ويصدر على نحو شبيه بتشغيل آلة لا عقل لها . وعبارة طولمان تطرح إمكانية أن التعلم والذاكرة يمكن أن يكونا عمليتين إيجابيتين وموجهتين ، كما سنرى فيما بعد . ونذكر هنا على سبيل المثال أن

المبدأ القائل بأن التذكر هو عملية إيجابية لإعادة تكوين الخبرة السابقة إنما ينتج مباشرة من هذه الفكرة . وبصفة عامة نقول إن الفكرة التى ترى أن العمليات النفسية لا تتحدد دائما تحديدا قليا ، كما أنها ليست جامدة أو ميكانيكية أو مقيدة تقييدا صارما إنما تمثل جوهر المذهب الحيوى *vitalism* . وكما يقول أندرسون *Anderson* وبلور *Bower* فإنه فى أيامنا هذه حيث الحاسبات الالكترونية والسيرينا طيقا ودوائر التغذية الراجعة والآليات المؤازرة *servomechanisms* لا يمكن القول بأن فكرة مثل « الغرض » لابد أن تبقى مضادة للمبادئ الميكانيكية كما كان الحال من قبل .

ملخص

لعل من الإنصاف القول بأن ما خلفه لنا الترابطيون من تقاليد قد ترك لنا الكثير من النماذج الفعلية التى نستخدمها اليوم فى محاولة فهم التعلم والذاكرة ، فى الوقت الذى أوحى فيه التقليد العقلانى بطرق مفيدة يمكن أن تعيننا على التقدم فى مهمة بناء النماذج وتعيننا فى مراعاة المحاذير والمبادئ التى يجب أن نتنبه إليها ونحن نقوم بهذه المهمة . ويمكن القول أنه يوجد تقليد راسخ وطويل الأمد من نظريات التعلم المتطورة فى الإطار الترابطى (*Hilgard & Bower 1975*) بينما لا يوجد إلا القليل من النظريات ذات الطابع العقلانى البحث . ومع ذلك يتوافر لنا عدد كبير من المبادئ العقلانية مما اندمج فى كل من الطرق بناء النظريات ، وبعض العمليات التى تفترض هذه النظريات حدوثها فى السلوك . وسوف نصادف كثيرا من الامثلة على ذلك خلال الكتاب ، وفى معظم الاحوال سوف نشير إليها حين نتعرض لها .

كلمة حول حيوان التجارب

إن كثيرا مما سرد فى الفصول التالية مباشرة يعتمد على معلومات تم الحصول عليها من فئران التجارب واندادها من الحيوانات مثل الكلاب والحمائم والقردة والشمبانزى ، وبعد ذلك توجه انتباهها خاصا إلى التعلم الانسانى ، على الرغم من أننا لن نلتزم بتمييز صارم بين سلوك الانسان والحيوان . ومن الصعب دائما فهم السبب فى توافر حقائق ونظريات فى التعلم مستمدة من دراسات أجريت على مخلوقات أخرى غير الانسان ، ولهذا فإن الشخص الذى يتعامل للمرة الاولى مع سيكولوجية التعلم قد يكون اتجاهها ينزع به إلى الشك فى جدوى هذه الحقائق والنظريات ، فهى تبنى بعيدة عن معظم

السلوك الانساني الذي يصدر في مواقف الحياة اليومية . وهذا الشك له ما يبرره في بعض الأحيان ، بل قد يعبر عنه بعض الذين عملوا في ميدان سيكولوجية التعلم لزمن طويل . ومع ذلك يوجد عدد من الأسباب الهامة دفعت علماء النفس لدراسة الحيوانات لسنوات طويلة في محاولة فهم عملية التعلم ، وهذه الأسباب تتجاوز الحقائق العادية مثل سهولة تربية الحيوان ، و « النقاء » الوراثي في سلوكه ، ويسر التعامل معه في العمل في ظروف الضبط والتحكم وغيرها .

وأول هذه الأسباب الهامة هو أنه يوجد من العلماء من يعتقد بجذوى نظرية في التعلم تقوم على وجود عملية عامة . وهذا يعني أن الحقائق التي نتوصل إليها حول التعلم والسلوك سوف تعمم بدرجة كافية من المعقولة عبر مجموعات كثيرة من الأنواع (إن لم يكن عبر الأنواع جميعا) . ومن ذلك مثلا افتراض أن عددا كبيرا من الأنواع الحيوانية تشترك في العمليات المتضمنة في تعلم التمييز بين الطريق الذي يقود إلى الطعام والطريق الذي لا يؤدي إليه ، أى حقائق التعلم التمييزي البسيط . والواقع أن عددا قليلا من أصحاب النظريات يتمسك بالموقف الفصام لنظرية العملية العامة في التعلم وذلك لأسباب سنفحصها بالتفصيل من حين لآخر ، بينما الغالبية العظمى منهم يرون وجود اتصال ما في عملية التعلم من نوع حيواني إلى آخر ، إلا أن درجة الاتصال تعتمد على النوع من ناحية وعلى خصائص السلوك موضع الاهتمام من ناحية أخرى . ولهذا يوجد قدر من الجدل حول ما إذا كان علم النفس المقارن للتعلم وغيره من أنماط السلوك له معنى على الإطلاق (راجع على سبيل المثال

Washburn, 1978, D.B. Miller, 1977, Gottlieb, 1976, Hodos & Cambell, 1969) . إلا أن من المهم القول أن الحيوانات - ومنها الانسان - فيها خصائص كثيرة مشتركة ، وعلى ذلك يصبح من المشروع دراسة جذور هذا الاشتراك ، ليس فقط لمعرفة العمليات النفسية التي تتشابه فيها الحيوانات المختلفة - ومنها التعلم والذاكرة - بل لاكتشاف الظواهر الهامة التي تميز تمييزا حقيقيا بين سلوك الأنواع المختلفة . وكلا الاتجاهين يستحق الاهتمام .

وبالإضافة إلى هذا فإننا نزداد اهتماما بوظيفة المخ وطرقه في التحكم في السلوك . وتتوافر تقارير يومية تذكر اكتشافات جديدة حول التعلم والذاكرة وكيف يؤثر فيهما المخ والجهاز العصبي المركزي . ومن الواضح أن كثيرا من هذا العمل يجب أن يجري على الحيوانات حيث يندر أن توفر لنا الحوادث والاصابات والنقصات الخلقية مشكلات يمكن دراستها على المستوى الانساني مباشرة ، مثل فقدان الذاكرة الناجم عن نوع أو

آخر من الحبسة (الأفازيا) . وإذا كان المح واحدًا من المجهل العظمى الباقية التي تتصدى لها معرفة البشرية فإن دراسة التعلم والذاكرة عند الحيوانات تلعب دورا كبيرا في اكتشاف معالم الأرض الجديدة .

وأخيرا فقد زودتنا الحيوانات - كما سنرى في الفصل التالى مباشرة - بوسيلة للدراسة بعض الصور البسيطة والأولية لغاية من عملية التعلم . وفي العادة ننصح عالم النفس الحذر بالبداية بالبسيط ثم البناء منه (إذا كان ترابطيا جيدا على أية حال) . وبالطبع فإن البساطة مسألة نسبية ، وسوف يرى أنه حتى أبسط صور التعلم قد تكون على درجة كافية من التعقد والتركيب . ومن الطريف أن شير - على مبدل الحقيقة - أن كثيرا من الطرق الحديثة في تعديل السلوك في العيادة النفسية الإنسانية تعتمد مباشرة وكثيراً ، مع قليل من التعديل ، على نتائج معمل الحيوان

راجع (Stolz, Wienckowski & Brown, 1975, Mikulas, 1972) . وكما سنرى في الفصل العاشر كله فإن بعض الأشياء الأكثر طرافة وجدة في سيكولوجية التعلم لم يكشف عنها عندما طلب إلى الحيوانات أن تحبب على أسئلة طرحها الإنسان ببساطة وكانت تتجاوز قدرة الحيوانات على الإجابة .

وبعد أن قدمنا هذه الملاحظات التمهيدية نتقل إلى جوهر سيكولوجية التعلم . وسوف نركز في الفصول التالية على الميكانيزمات البسيطة نسبيا ، بادئين بمحاولات بناء نماذج بسيطة لعملية التعلم . ثم نناقش مبادئ الثواب والعقاب ، والانطفاء ، وكيف نتعم إدراك التشابه والاختلاف بين المثيرات في العالم المحيط بنا . وفي الفصول الأخيرة نتحول إلى عمليات التعلم الأكثر تعقدا وتركيبا ويشمل ذلك مقارنة بين التفكير وحل المشكلات عند الإنسان والحيوان ، وتكوين المفاهيم ، والطرق المختلفة التي تصور بها علماء النفس الذاكرة والنسيان وكيف درسوها .

الفصل الثاني

المبادئ الأساسية للاشتراط والتعلم

في هذا الفصل نبدأ بمناقشة برنامجين لتنظيم مبادئ التعلم وهما الاشتراط البافلوفى أو الكلاسيكى ، والاشتراط الذرائعى أو الاجرائى . ثم نعرض لبعض النتائج الهامة التى تم التوصل إليها عند فحص التفاعل بين النسقين . وقد تبدو المبادئ التى نناقشها ، للوهلة الأولى ، شديدة التبسيط إذا قورنت بالأمثلة المركبة من السلوك المتعلم مما نلاحظه من حولنا طول الوقت ، إلا أنه مع التقدم فى قراءة الكتاب فإننا سنجد أن المبادئ التى تبدو بسيطة قد يكون لها معنى بالغ الأهمية ، وتطبيق عملى له قيمته ومغزاه .

الاشتراط البافلوفى الكلاسيكى

إن إيفان ب. بافلوف الذى حصل على جائزة نوبل على أعماله المبكرة فى ميدان فسيولوجى الجهاز الهضمى لم يشتهر إلا بسبب تجاربه اللاحقة على الأجراس التى تدق ، ومسحوق اللحم ، والكلاب التى تفرز اللعاب . وبالطبع لسنا جميعا مدركين لمدى ألفتنا بنتائج الاشتراط البافلوفى فى مواقف خيراتنا ، وهى حقيقة يسهل التدليل عليها فى لحظة أو أكثر كما يلى : فكر فى ليونة صفراء لذيذة تقوم بتقطيعها بسكين حاد ، ثم تعلق أحد نصفها ببطء ولفترة طويلة تنصب شرابها الحمضى منء فمك لعلك تشعر أن لعابك قد بدأ يسيل حتى قبل أن تنتهى من قراءة الجملة ، على الرغم من أنه لا يوجد أى عصير ليمون فى فمك على الإطلاق . وعلى هذا فمن الواضح أن تدفق لعابك يعتمد إلى حد ما على خبرتك السابقة بالشراب الحمضى ، ويبدو الأمر كما لو أن فكرة «عصير الليمون » تلعب دورها كنوع من الإشارة signal تحل محل عصير الليمون ذاته . وعلى الأقل فإن كليهما أنتجا نفس الحدث السلوكى : تدفق غزير للعاب . وهذه الظاهرة لوحظت قبل

أن يبدأ بافلوف بحوثه بقرنين من الزمان (Fearing, 1930) إلا أن بافلوف له فضل تناول ظاهرة اشتراط اللعب في ظروف التحكم المعمل الدقيق ، ورودا بكثير من جواب فهمنا المبكر لها . ولتقدم تجربة نموذجية من تجاربه تمثل الاجراءات الأساسية التي تتضمنها (Pavlov, 1927) .

اللعب المشروط : أجريت أول الأمر عملية جراحية في وحة أحد الكلاب لعمل فتحات صغيرة تسمح لقناة الغدة اللعابية التكمية أن تتوجه إلى الخارج على نحو يسمح بجمع اللعاب وقياسه عندما يفرر . ووضع الكلب في طقم ولجام على النحو الموضح في الشكل (٢ - ١) بحيث يسمح له ببعض الحرية إلا أنه قيد كثيرا من فترة الحيوان على التجول . وكان مكان الكلب والجهاز حجرة عازلة للصوت لها نافذة صغيرة تسمح للمحررين أن يلاحظوا الكلب . وسار الاحراء بأصدار صوت شوكة رنانة في الحجرة وبعده بثوان تقدم مقادير قليلة من مسحوق اللحم للكلب ليأكلها . وبالطبع فإن الشوكة الرنانة لا تنتج اللعب ، وإنما الذي ينتجه رؤية اللحم ووجوده في فم الحيوان . وبعد عدد قليل من المزاوجات بين الشوكة الرنانة ومسحوق اللحم ، وكان صوت الشوكة الرنانة يصدر دون إتباعه بمسحوق اللحم ، ومع ذلك كان لعب الكلب يسيل . ومعنى هذا أن صوت الشوكة الرنانة أحدث استجابة اللعب التي كانت في الأصل تقتصر في حدوثها على مسحوق اللحم .

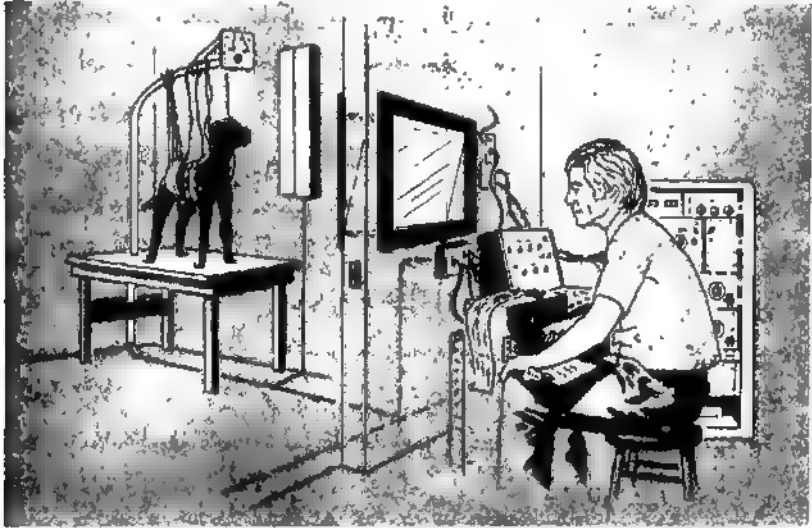
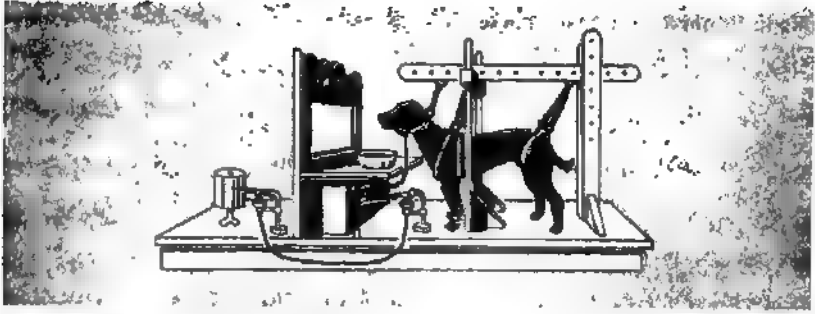
مكونات الاشتراط البافلوفى

ماهى العناصر الجوهرية في الموقف التجريبي الذي وصفناه ؟ وبعبارة أخرى ما الذى يؤلف المكونات والاجراءات الرئيسة في الاشتراط البافلوفى ؟

المثير غير الشرطى : يشير بافلوف إلى مسحوق اللحم في تجربة اشتراط اللعب بأنه المثير غير الشرطى **Unconditional Stimulus** أو م غ ش U C S . والسمة الجوهرية في م غ ش أنه يحدث الاستجابة بثبات واستقرار دون حاجة إلى تدريب سابق . وأحيانا ما ترجع قدرة م غ ش على إصدار الاستجابة إلى تعلم حدث قبل دخول الحيوان المعمل ، على الرغم من أن كثيرا من المحررين يبدلون قصارى جهدهم لاستبعاد هذه الخبرة أو التحكم فيها . ومن المعلوم أن الباحث إذا أراد القول بأن أحد المثيرات من نوع م غ ش فيه قدرة فطرية غير متعلمة لاحداث الاستجابة فعليه التحكم في التاريخ الماضى للحيوان .

الاستجابة غير الشرطية : الاستجابة غير الشرطية : **unconditioned response** أو س غ ش UCR هي الاستجابة المحدثة بواسطة م غ ش . وحيث أن لسملة الأولية لعلاقة م غ ش - س غ ش هي أن م غ ش يحدث بدرجة كافية من الثبات والاستقرار ، فإن س غ ش عا لما تكون من نوع الاستجابات الانعكاسية إلى حد كبير ، أى من النوع الذى يصدر بسرعة وعلى نحو شبه أوتوماتيكى حينما يقع ال م غ ش . ومن أمثلة هذا النوع من الاستجابات إفراز اللعاب ، و طرف العين ، وانقباض الركبة . وفى كل حالة نجد المثيرات الملائمة من نوع م غ ش وتشمل الطعام أو نقص الاحماض (لعنك تذكر مثال عصير الليمون) . ونفث اهواء إلى قرينة العين أو التعرض لصدمة كهربائية خفيفة على حافة جفن العين ، والقر على الوتر الرضفى عند العظم المتحرك فى رأس الركبة .

المثير الشرطى : المثير الشرطى **conditional stimulus** أو م ش CS هو المثير الذى يؤدى إلى إحداث الاستجابة عن طريق إقترانه الملائم زمنيا بالمثير غير الشرطى (م غ ش) . وبالمعنى الفعلى فإن ظهور استجابة جديدة يصبح مشروطا بعرض ال م ش ، ومن هنا جاء اسمه ومن السمات الهامة أن م ش يجب أن يكون مثيرا فى النطاق الحسى للكائن العضوى ، أى يجب أن يكون مسموعا أو مرئيا أو له طعم يمكن تلوقه . وتوجد مهمة هامة ثانية للمثير الشرطى وهى أن يكون محايدا بالنسبة إلى الفعل المعكس موضوع الدراسة فى بداية إجراءات الاشتراط ، ومعنى ذلك ألا ينتج استجابة تشبه ما سيصير استجابة شرطية قبل حدوث أى إجراء اشتراطى . وهذا لا يعنى القول أن م ش لا ينتج أى استجابة فهو فى الأغلب له استجاباته . ومن ذلك مثلا أن الصوت إذا استخدم باعتباره م ش فإن الكلب قد يرفع أذنيه ويظهر فى اتجاه الصوت ، وخاصة خلال المحاولات الأولى للإشتراط . وهذه الاستجابة للمثير الشرطى تسمى المنعكس التوجهى **orienting reflex** ، وقد أعيتبت ، مع غيرها ، مؤشرا على خصائص حدوث الانتباه التى يوفرها م ش (Hinde, 1970) . والنقطة الهامة مرة أخرى هى أن المنعكس التوجهى الناحم عن م ش لا يتوافر فيه أى تشابه طوبوغرافى مباشر أو علاقة مباشرة مع الاستجابة الخاصة التى سيتم اشتراطها والتى يحدثها م غ ش . فصول الشبكة الرنانة لا ينتج إفراز اللعاب قبل حدوث الاشتراط .



(الشكل ٢ - ١) أعلى : تنظيم تجريبي مبكر في الاشعراط البافلوف لاستجابة إفراس اللعب ، وفيه تجمع فترات اللعب من خلال فتحة في وجبة الكلب ، ويسجل عددها الكلي بواسطة نظام بحركة مؤشرا على اسطوانة متحركة مغطاة بالسواد . أسفل : مهمل حديث للرعاية استجابة في الرجل الشرطية لصدمة كهربائية خفيفة . وفيه يوضع الحيوان في حجرة عازلة للصوت بينما يوجد المجرى في مكان مجاور يتحكم في عرض م ش ، م غ ش ويسجل استجابات الكلب بواسطة جهاز إلكتروني أوتوماتيكي .

(عن Reus, Lynch & Gantt, 1966, Yerkes & Morgulis, 1969) .

الاستجابة الشرطية : الاستجابة الشرطية أو م ش (C R) هي الفعل المنعكس الذي يحدث نتيجة المزاوجة بين م ش ، م غ ش . وبساطة نقول إن عملية المزاوجة هذه تعتبر الاجراء الأساسي المحدد للإشترط البافلوفى وقد يشار أحيانا وعلى نحو عارض إلى م ش على أنها فعل منعكس شرطى للسبب الذى ذكرناه ، لقد أصبح مشروطا بعرض م ش .

ومن المهم أن نشير إلى أن س ش قد لا تكون هي ذاتها س غ ش ، على الرغم مما بينهما من تشابه كبير ، فطرف العين هو أولاً وقبل كل شيء طرف للعين . ومع ذلك يوجد بينهما فروق يمكن ملاحظتها بسهولة ، ومن ذلك مثلاً أن طرف العين الشرطي قد لا تكون له سعة كبيرة على النحو الذى يلاحظ في طرف العين غير الشرطي ، فحصى العين قد لا ينغلق تماماً نتيجة م ش كما يحدث في حالة م غ ش كنفثة هواء مثلاً . وينمى المعنى يمكن القول بوجود فروق في مكون الفعل المنعكس الشرطي إذا قورن بالفعل المنعكس غير الشرطي ، أى أن الزمن الذى ينقضى بين ظهور م غ ش وصدور س ش قد يكون أطول (أو أقصر) من الزمن الذى ينقضى بين ظهور م غ ش وصدور س غ ش . وإذا تجاوزنا هذه الفروق الكمية يمكن القول بأن س ش قد توصف بأفضل وأبسط صورة على أنها استجابة عددادية *preparatory response* ، أى أنها استجابة تعد الكائن العضوى ، بالمعى الحقيقى ، للوصول إلى م غ ش . وعلى هذا فإن إفراز اللعاب يعد الفم والجهاز الهضمى لاستقبال الطعام ، وهكذا . ويترب على ذلك أن نتذكر أن إجراءات الاشتراط البافلوف لا تؤدي إلى إحلال استجابة محل أخرى ، فكما رأينا توجد سمات عديدة مشتركة بين س ش ، س غ ش .

س ش كمؤشر على التعلم الترابطى

توجد طريقة أكثر أهمية في تأمل الفعل المنعكس الشرطي تحتل مكانة كبيرة في الكتابات الحديثة حول الاشتراط البافلوفى . فقد أصبح علماء النفس أقل اهتماماً بتناول س ش في ذاتها كصورة للاستجابة . أى أنهم في حالات كثيرة لم تعد يهتمهم مسألة ما إذا كانت س ش تشبه س غ ش ، أو موضوع ما إذا كانت س ش تعد للوصول إلى م غ ش ، وغير ذلك من المسائل والموضوعات . وإنما الذى حدث أنهم أصبحوا يتناولون حدوث س ش - على أية صورة تبدو - على أنه علامة على تكوين ترابط . وبالطبع فإن الترابط موضوع الاهتمام هو ما بين م ش ، م غ ش ، وهما المثيران اللذان يحتلان مكانة خاصة في الاشتراط البافلوفى البسيط .

وبعبارة أخرى إذا استعدنا مثالنا الأصلي حول إشتراط إفراز اللعاب فإن علماء النفس المحدثين قد لا يكون لديهم اهتمام خاص بإفراز اللعاب . ولا يمدى الاختلاف بين إفراز اللعاب الشرطى وإفراز اللعاب غير الشرطى ، وإنما ما يهمهم حقاً هو ما يتعلمه الكلب من أمور تتصل بالجرس ومسحوق الطعام والعلاقة بينهما ، والذى يود عالم النفس أن يعرفه هو

ما إذا كان الكسب قد تعلم أنه مع إنبعاث صوت الجرس يأتي مسحوق الطعام بعد زمـ وجيز ، ويؤخذ إفراز اللعاب على أنه مؤشر على اكتساب الترابط .

وبصفة عامة فإن هذا يذكر بأن الاشتراط البافلوفى هو فى الواقع نموذج بسيط للتعلم ولكنه هام - نموذج يقوم على ترابط الاحداث الحسية ، أو ترابط المثيرات . والنموذج واضح ومنظم ، وقد استخدم - كما سنرى - فى معرفة عدد من الأمور الهامة المتصلة بالتعلم البسيط ، ومن ذلك مثلاً متى يتربط مثيران (أو أكثر) ومتى لا يتربطان .

قوانين الاشتراط البافلوفى

اكتشف بافلوف فى مسار بحثه على التعلم الشرطى عدداً من الآثار الناتجة عن الربط بين المثيرات الشرطية وغير الشرطية بطرق مختلفة ولا يتسع المقام لتناول جميع هذه الآثار وحسبنا أن نشير إلى مبدئين أو « قانونين » لأهميتها وأحقيتهما فى التنبه إليهما (Pavlov, 1927, Rescorla & Solomon, 1967) .

قانون الاستتارة : لا يتضمن قانون الاستتارة أكثر من التعبير عن حقيقة حدوث الاشتراط البافلوفى ، ومع ذلك فهو مبدأ أساسى . وببساطة فإن هذا القانون يقرر أنه إذا تمت المزوجة بين م ش بما له خاصية الحياد من قبل ، مع م غ ش ، فإن م ش يكتسب خصائص الاستتارة ، أى يكتسب خاصية إحداث س ش . وتزداد أهمية هذا القانون وضوحاً حينما يقارن بالقانون الثانى .

قانون الكف الداخلى : من الأمور التى اهتم بها بافلوف حالما يتم تكوين منعكس إفراز اللعاب الشرطى فى كلاب تجاربه أنه توجه إلى دراسة ما يحدث حينما يصدر صوت الشوكة الرنانة دون إعطاء الصعام . وبعبارة أخرى كان السؤال الجوهرى هو : ماذا يطرأ على س ش إذا صدر م ش مع حذف م غ ش . وكما يمكن لك أن تتوقع فإن الكلاب توقفت تدريجياً عن إفراز اللعاب . وهذا الاجراء ، الذى يسمى الانطفاء التجريبي ، قد يستغرق بعض الوقت ، ربما يصل إلى عدة ساعات من المحاولات إذا كانت س ش جيدة التكوين ، إلا أنه مع مرور الوقت فإن الكلاب تفضل فى إفراز اللعاب حين يصدر م ش .

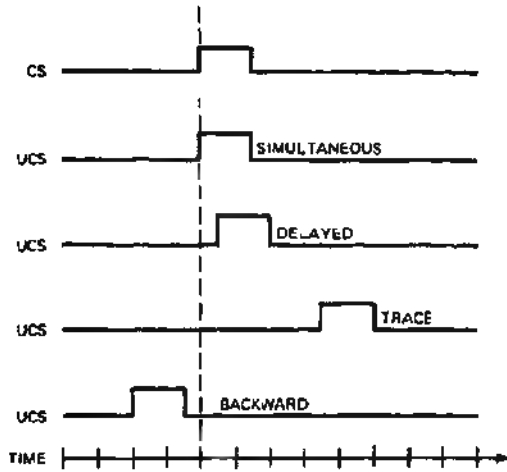
وقد أطلق بافلوف تسمية الكف الانطفائى على العملية المصاحبة للإجراء السابق ، وكان يراها مثالاً على قانون تشمله عملية أكثر عمومية هى ما يسمى الكف الداخلى . ولفهم هذه العملية لابد من أن نوجه سؤالاً عما يحدث لاستجابة إفراز اللعاب من نوع س ش حينما تتعرض لعملية الانطفاء . فربما تكون قد نسيت ، فمثلاً ربما يكون الكلب قد فقد الترابط بين م ش ، م غ ش ، وعلى هذا فإنه فى أثناء الانطفاء يصبح الحيوان غير قادر على تذكر ما كان يدل عليه م ش عند ظهوره .

إلا أن هذا التفسير يبدو فيه بعض التكلف ، بل يوجد عدد من الأدلة يشير إلى أن الحيوانات لا تسمى في واقع الأمر الاستجابة الشرطية حينما تتعرض لإجراءات الانطفاء (وسوف نفصل بعض هذه الأدلة في الفصل المخصص للانطفاء) . وعلى هذا فمن الحق القول بأننا لا نتعامل مع عملية نقصان في الذاكرة ، وإنما على العكس من ذلك تشير الأدلة إلى أن الكلب يكف بسلط وإنجابية م ش حين يظهر م ش . وإذا تقدمنا خطوة أبعد من ذلك وكان لدينا كلب يستجيب باستجابتين شرطيتين تبعاً لإجراءات نافوف ، فإننا إذا أطلقنا إحداهما فإننا بهذا نختزل سعة م ش الثابتة وذلك بإصدار م ش للاستجابة الأولى في نفس الوقت الذى يعرض فيه م ش للاستجابة الثانية . وهكذا فإن إحراء الانطفاء لا يقود الحيوان إلى كف السلوك المترابط مباشرة مع م ش فقط ، وإنما يعطى أيضاً م ش قدرة على كف أو قمع أنماط أخرى من السلوك الشرطى بطريقة إيجابية .

العلاقات بين م ش - م غ ش في الاشتراط البافلوفى

إن قولنا بأن العملية الأساسية في الاشتراط البافلوفى هى المزوجة بين م ش ، م غ ش مختلف عن توصيف كيف يجب أن يحدث هذا . فحتى وقت قريب كان المعتقد أن الاقتران الزمانى بين م ش ، م غ ش هو الشرط الضرورى والكافى معاً للاشتراط البافلوفى . ومعنى هذا أن م ش ، م غ ش يجب أن يحدثا في تجاوز زمانى مع سبق (م ش) الـ (م غ ش) بوقت قصير لا يتجاوز جزءاً من الثانية أو نحوه حتى يحدث الاشتراط . إلا أن مقالا هاماً كتبه رسكورلا Rescorla عام ١٩٦٧ غير طريقتنا في التفكير في هذه المسألة ، فقد أثبت رسكورلا أنه فيما يكون الاقتران الزمانى كافياً لحدوث الاشتراط ، إلا أن من الواضح أنه ليس ضرورياً . وإنما الضرورى أن يتكون نوع من الاقتران التنبؤى بين م ش ، م غ ش . وفى أغلب الأحوال يعد الاقتران الزمانى جزءاً من الاقتران التنبؤى ، إلا أن هذا ربما لا يكون الجزء الضرورى . ولنتأمل هذه الأفكار بعين أكبر لمزيد من فهم ما تعنيه .

لنبدأ بفكرة الاقتران الزمانى أولاً . ويوضح الشكل ٢ - ٢ طرقاً عديدة للمزوجة بين م ش ، م غ ش في الزمن . وفى هذا الشكل نجد أن الخط العلوى المسمى « م ش » يشير إلى رسم بالقلم عند تسجيله لمرور الوقت بالتحرك عبر قطعة من الورق في الاتجاه الذى يحدده السهم . وبدل التواء في الخط المعنون « م ش » على أن م ش ظهر وبعد ذلك اختفى ، ولهذا فإن القلم يصعد ثم يهبط عند هاتين النقطتين في الزمن . وتحت



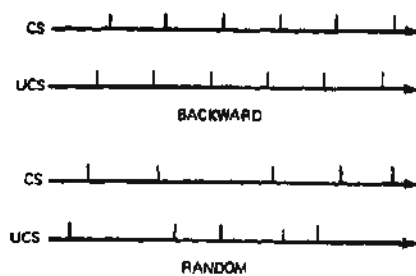
الشكل ٢-٢ المزوجة بين م ش (الرسم العلوى) و م غ ش (أحد الرسوم السفلية) في الاشتراط اللاحقوى تؤدي إلى أربع علاقات زمنية بين المثيرين .

الخط المسمى « م ش » توجد خطوط عديدة مسماة « م غ ش » ، كل منها يدل بالمثل على بدء وانتهاء م غ ش . وبمقارنة خط م ش بكل خط من خطوط م غ ش نجد طرقات مختلفة تتم بها المزوجة بين م ش ، م غ ش في الزمن . ويدل الخط المعنون « متان » على أن كلا من م ش ، م غ ش يبدأان وينتهيان معا . أما الخط المعنون « مؤجل » فيعنى أنه يوجد إرجاء في الزمن بين بدء م ش و بدء م غ ش . ويعنى الخط المعنون « أثر » أن م ش يظهر ويختفى قبل ظهور م غ ش على الإطلاق ، وقد سمي هنا الخط بهذا الاسم « أثر » لأنه مع هذا الاجراء فإن أى اشتراط يحدث يجب أن يعتمد على بعض الأثر الذى يتركه م ش في الجهاز العصبى والذى يستمر حتى ظهور م غ ش . ويجب أن يحدث هذا لأن م ش الفعلى لا يمكن أن يستثير الكائن العضوى مباشرة مادام قد انتهى من الظهور . وأخيرا فإن الخط المعنوى « ورائى » يعنى أنه م غ ش يظهر ويختفى قبل أن يظهر ويختفى م ش .

وجميع الشروط الموضحة في الشكل ٢-٢ ماعدا الاشتراط الراجع تؤدي إلى اشتراط باهلولو استثنائى . وقد نشط بعضها بصورة أفضل من غيره . ومن ذلك مثلا أن س ش المؤجلة تتطلب لتكوينها في معظم الشروط عددا من المحاولات أقل من س ش من نوع الأثر . إلا أنها جميعا تنتج في الواقع الاشتراط . وفي نفس الوقت توجد أدلة

قليلة ، إن كان يوجد على الإطلاق ، على أن الاشتراط الورائى ينتج استجابات شرطية استتارية - وهى نتيجة لا تستثير الدهشة إذا افترضت أن العمليات الترابطية المعقولة تعمل أماميا من الوجهة الزمنية . ومن قبيل الحقيقة نقول إن الاجراء الورائى يستخدم فى بعض الحالات كضابط للاصطناع الاشتراطى الذى قد ينجم عن الخصائص الفريدة لكل من م ش أو م غ ش وحده . وبعبارة أخرى فإن الاشتراط الورائى أعتبر فى الواقع حالة لا تكون فيها الترابطات ، وتبعاً لهذا استخدم الإجراء لأغراض أخرى .

إلا أن رسكورلا أدراك الأمور من وجهة نظر مختلفة تماماً . فقد ذكر أن جميع الشروط المبينة فى الشكل ٢ - ٢ ل تكون توافيقاً تنبؤياً ناقلاً للمعلومات بين م ش ، م غ ش . ففى حالة الاشتراط المتأنى والمؤجل والأثرى نجد أن م ش يتنبأ بحدوث م غ ش - إن لم يكن الآن فبعد قليل . أما فى حالة الاشتراط الورائى فإن الأمور فى عكس الاتجاه ، أى أن م غ ش يتنبأ بدقة كاملة أن م ش سوف يحدث - وهى علاقة تنبؤية غريبة ولكنها حقيقية بالرغم من ذلك . ومع ذلك يمكننا أن نتأمل الاشتراط الورائى بطريقة مختلفة . ففى تجربة يسبق فيها م غ ش فى الظهور م ش بنصف ثانية طوال سلسلة من محاولات عديدة ، مع وجود فواصل زمنية طويلة نسبياً (ما بين ٤٠ ، ٦٠ ثانية) بين كل مزاججة وأخرى ، فإن حدوث م ش سوف يتنبأ بالفترة الزمنية الطويلة التى لن يحدث فيها م غ ش ، كما يوضح ذلك الشكل ٢ - ٣ . وهكذا تصبح العلاقة التنبؤية فى اتاهها الأمامى الصحيح مرة أخرى . كما يتوافر لنا أيضاً فرض تجريبي معقول وقابل للاختيار . ويمكن القول بصفة خاصة أنه بسبب فشل م غ ش فى أن يتبع م ش لفترة زمنية صويلة نسبياً فإن ما يحدث يشبه كثرة الانطفاء ، وقد نتوقع التكوين النشط الايجابى لكف الداخلى - عن طريق الترابط الأمامى المباشر . وحينما أختبر رسكورلا هذه الفكرة وجد بالضبط ما يأتى : أن الاشتراط الورائى لا يؤدي بالتأكيد إلى إحداث اشتراط استتارى ، وإنما يؤدي بوضوح إلى توليد الكف . لقد أكتسب م ش خاصية كف الاستجابة !



الشكل ٢ - ٣ إلى أعلى : الاشتراط الورائى وفيه يظهر م غ ش مباشرة قبل م ش . وإلى أسفل : مزاججة عشوائية بين م ش ، م غ ش حيث م غ ش يظهر أحيانا مباشرة قبل م ش ، وأحيانا أخرى يظهر مباشرة بعد م ش . لاحظ أنه أحيانا ما يتطلب الأمر عرضين ل م غ ش بين المنعرجات المتتابعة من نوع م غ ش . ولاحظ أيضا أن م ش يظهر أحيانا مباشرة قبل ظهور م غ ش .

وكانت الخطوة التالية عند رسكورلا افتراض أنه إذا كانت العلاقة التنبؤية الإخبارية بين م ش ، م غ ش هي العامل الحاسم في الاشتراط البافلوفى فإن عزل هذه العلاقة التنبؤية يؤدي إلى إعاقه حدوث الاشتراط . تأمل الجزء في الشكل ٢ - ٣ الذى يوضح أن كلا من م ش ، م غ ش يظهران على فترات زمنية عشوائية في علاقة كل منهما بالآخر . فأحيانا ما يتبع م ش مثيرا من نفس النوع قبل ظهور م ع ش ، كما قد ظهر أحيانا مثيران معا من نوع م غ ش ، وهكذا وبصفة عامة فإن احتمال أن م غ ش يتبع م ش يساوى احتمال أن م ش يتبع م غ ش ، أى أنه لا توجد علاقة تنبؤية متسقة بين المثيرين ، ولكن لاحظ في الشكل أنه أحيانا ، وبمحض المصادفة ، قد تتكون علاقة زمنية ملائمة بين م ش ، م غ ش في أن م ش يظهر مباشرة قبل م غ ش . وهكذا يتوافر لنا اختبار لصدق نظرية الاقتران الزمانى في مقابل نظرية التنبؤية . فإذا كانت النظرية الأخيرة صحيحة فإننا نتوقع عدم حدوث الاشتراط لأننا عزلنا أثر التنبؤية ، أما إذا كانت النظرية الزمانية صحيحة فإننا نتوقع حدوث الاشتراط . وقد يتطلب الأمر بعض الوقت لظهور الاشتراط لأن العلاقة الزمنية الملائمة بين م ش ، م غ ش قد لا تحدث كثيرا في الظروف العشوائية التى هيأناها ، إلا أنه مع مرور الوقت يحدث اشتراط استثنائى . ومرة أخرى فإن النتائج التى توصل إليها رسكورلا كانت بشكل واضح لصالح التفسير التنبؤى للاشتراط البافلوفى . ففى الإجراء العشوائى لم يتوافر دليل على حدوث الاشتراط الاستثنائى (أو الكاف) .

إلا أن الاختبارات الأكثر حداثة لمفهوم التنبؤية أوضحت أن فكرة رسكورلا يجب أن تكون مقيدة إلى حد ما على الرغم من صلاحيتها لتفسير معظم ما يحدث في الاشتراط البافلوفى ، فقد أكد Wasserman, Delch, Hunder, and Nagamatsu (1977) وغيرهم أنه في شروط معينة يمكن أن يؤدي التنظيم العشوائى للمثيرات من نوع م ش ، م غ ش إلى اشتراط استثنائى - على الرغم من أنه لا يحدث بنفس التكرار الذى يحدث به حين يتبع التنظيم التنبؤى الصريح . وباختصار فإن الشروط الكافية والضرورية لإحداث استجابة شرطية على طريقة بافلوف لا تزال مفتوحة لمزيد من البحث . إلا أنه لا يوجد شك في أن النموذج التنبؤى له استخداماته الهائلة ، إن لم يكن الشامل ، في فهم الاشتراط البافلوفى .

وبنفس القدر نقول إن مناقشتنا لا يجوز أن توحى لك بافتراض أن العلاقات الزمنية في ذاتها ليست لها أهمية في الاشتراط إن لها قيمتها كما سنوضح في مناسبات مقبلة حين

تتبعاً الفرصة . فمن الوجهة العملية ، مثلاً ، يمكن القول أن من الأمور الأكثر كفاية في إحداث الاشتراط الاستثاري التأكد من أن م ش يسبق م غ ش بفترة زمنية ملائمة نوعاً ما .

وسوف نعرض الكثير عن الاشتراط البافلوفى تحت عناوين متعددة في الأجزاء اللاحقة من هذا الكتاب ، إلا أن الاجراءات الأساسية المرتبطة بالعملية أصبحت الآن متاحة لك . ومصطلحات المثير الشرطى وغير الشرطى ، والاستجابة الشرطية وغير الشرطية أصبحت جزءاً من مفرداتها ، إن لم تكن جزءاً من لغة الحياة اليومية وننتقل الآن إلى مخطط رئيسى آخر لتنظيم ودراسة عملية التعلم ، وهو مخطط يختلف في جوانب عديدة وهامة عن الاشتراط البافلوفى .

الاشتراط الأودى أو الاجرائى

من السمات الاجرائية الرئيسية التى تميز الاشتراط البافلوفى أن الكائن العضوى المتعلم يلعب دوراً سلبياً خالصاً بالنسبة إلى حدوث المثير الشرطى وغير الشرطى موضع الاهتمام . ففى حالة الاشتراط التجريبي لآفواز اللعاب مثلاً لا يتوافر للكلب مطلقاً أى تحكم فى تقديم مسحوق اللحم . وإنما يظل الكلب واقفاً سلبياً فى مقفله بينما يقرر المحرب متى تعرض المثيرات الشرطية وغير الشرطية . ويوجد نمط آخر من التعلم محدد تحديداً إجرائياً يمكن تمييزه حين يترك للكائن العضوى القيام بدور أكثر إيجابية فى موقف التعلم . وعلى وجه الخصوص يمكن إعداد المواقف بحيث لا يستطيع الكائن العضوى الحصول على المكافأة أو الهرب من العقاب من نوع ما حتى يصدر استجابة نرغب فى سلوكها عنه . وهذه الطريقة هى التى يستخدمها مدربو الحيوانات أحياناً لمساعدة الحيوان على القيام ببعض الحيل . وفى أحوال كهذه حيث تصبح المكافأة - عن قصد - متوقفة على السلوك السابق لاستجابة نريد أن يتعلمها الحيوان ، فإن ما نتحدث عنه هو الاشتراط الأودى أو الاجرائى . وكما تتضمن التسمية فإن الكائن العضوى يلعب - بالمعنى الحرفى للكلمة - دوراً أودياً فى إنتاج المكافآت لنفسه أو فى الهرب من تجنب نوع من العقاب (Hilgard & Marquis, 1940) . وعلى الكائن العضوى - بعبارة أخرى - أن يقوم بإجراء - بالمعنى الحرفى للكلمة أيضاً - فى بيئته (skinner, 1938) .

اجراءات الاشتراط الاجرائى

وجد علماء النفس أن الملائم استخدام عدد محدود نسبيا من الصيغ التجريبية في وصف إجراءات الاشتراط الاجرائى . وفي هذا يحدد جرانت (1964) Grant ، مثلا ، خصائص ثلاث في معظم تجارب الاشتراط الإجرائى . وأولاها أن تستخدم الخطوة التجريبية إجراءات تتضمن الثواب أو العقاب ، كأن تثيب ، على سبيل المثال ، كلبا جائعا بجرعة من الطعام ، أو نعاقب الحيوان بتعريضه لمثير غير سار مثل صدمة كهربائية . والمصطلح العام الذى يجمع عمليات الثواب والعقاب هو التعزيز ، أما الأنواع الخاصة من الثواب والعقاب فتسمى المعززات أو المثيرات المعززة . والخاصية الثانية أن الخطوة التجريبية يمكن أن تقود الكائن العضوى إلى أن يصلر استجابة معينة أو يمسك عن إصدارها . فالحيوان قد يكون عليه القيام بشئ ما بنشاط وإيجابية ، أو يكون عليه أن يتوقف عن استجابة ما أو يكفها قبل أن تقدم له جرعة من الطعام . أما الخاصية الثالثة ففهي تستخدم منه تمييزى في بعض الخطط التجريبية دون البعض الآخر . والمنبه التمييزى هو مثير من نوع ما يثير المفحوص ، في واقع الأمر ، متى يمكن الحصول على التعزيز ومتى يكون ذلك غير ممكن . وبصفة عامة فإن الاستجابة الاجرائية أو الأدوية لن تعزز إذا صدرت في غياب المنبه التمييزى . وبعبارة أخرى فإن المنبه التمييزى إذا استخدم في أى تجربة فإنه « يبيء الفرصة المناسبة » للسلوك الذى يقود إلى التعزيز . ومع شئ من التفكير سوف نكتشف أن مخطط جرانت يؤدى إلى ثمانية أنواع من الخطط التجريبية الخاصة بملخصها الجلول ٢ - ١

جلول ٢ - ١ : أنواع الاشتراط الاجرائى

النوع	مدى توافر المنبه التمييزى	طبيعة الاستجابة	التعزيز يعتمد على
التدريب على المكافأة	لا	متعجة	المكافأة
التدريب على التمييز	نعم	متعجة	المكافأة
التدريب على الحذف	لا	متعجة	العقاب
التدريب على تجنب	نعم	متعجة	العقاب
التدريب على الحذف	لا	مطلقة	المكافأة
التدريب على العقاب	لا	مطلقة	العقاب
التدريب على الحذف المعز	نعم	مطلقة	المكافأة
التدريب على العقاب المعز	نعم	مطلقة	العقاب

وقد قام وودز (1974) Woods بتوسيع تصنيف جرانث بتفصيل بعض الأفكار المحددة للشواب والعقاب ، والاجراءات المذكورة في العمود الأخير إلى اليسار من الجدول ٢ - ١ ، وإضافة بعض الاعتبارات حول ما إذا كانت الأحداث المعززة أصبحت لها طبيعة الإشارة أم لا . فقد لاحظ على سبيل المثال أنك تستطيع أن تستخدم المكافأة بإحدى طريقتين : أولاها - وهي واضحة بدرجة كافية - وتمثل في إعطاء المكافأة كجزء من تجربة التعلم ، والثانية - وهي متضمنة في تنظيم جرانث ولكنه لم يعبر عنها صراحة - في سلب المكافأة . ومعنى هذا أنك تستطيع عقاب شخص بمحرمانه من شيء مرغوب فيه يتوافر بالفعل لدى شخص آخر . ويتوازي هذا مع الحدث العقابي . وعلى ذلك يمكنك تقديم العقاب مباشرة ، أو يمكنك تهيئة الراحة للفرد بمحذف أو نفاص شيء غير مرغوب فيه يوجد بالفعل في البيئة . وهذا التوسيع في نظام جرانث يضاعف من عدد الخطط التجريبية المحتملة . بالإضافة إلى أنه ينبه إلى بعض هذه الخطط التي لم تخطر باهتمام على الإطلاق ، وهو موقف يحتاج بالطبع إلى تصحيح . وفيه ميزة في ذكر بعض ما لا يستنتج من طريقة جرانث في التجميع والتركيب والتي أثبتت فائدتها . وإذا شئت مزيادا من التفاصيل فعليك أن تتجه مباشرة إلى المقالات التي وصف فيها كل من جرانث وودرز خططهما . أما هنا فسوف نعرض بالتفصيل تلك الاجراءات التي يشيع استخدامها .

التدريب على المكافأة : لتأمل الموقف التالي : فأر أبيض جائع وضع في صندوق مساحة ١٢ بوصة مربعة ، وعازل نسبيا للصوت ، وفي أحد أطراف الصندوق توجد رافعة صغيرة تسقط من الحائط ، متصلة بجهاز تسجيل أوتوماتيكي ووعاء لطعام يعمل كهربائيا (وأحيانا ما يسمى الجزء الأخير مخزن الطعام) ملء بمجرات من طعام الفأر . وحين يلم الضغط على الرافعة فإن الوعاء يقدم أوتوماتيكيا جرعة من الطعام في إناء صغير قريب من الرافعة . وهذا الجهاز يسمى عادة صندوق سكر نسبة إلى ب . ف سكر الذي كان أول من وصف استخدامه (راجع skinner, 1956 لقراءة تاريخ حالة « تمتع حول تطوير هذا الجهاز ») ، ولكن هذه التسمية لا يستخدمها سكر أو أولئك الذين ينتمون إلى اتجاهه ، وهم يفضلون مصطلح الحيز التجريبي .

وحيث يوضع الفأر في الصندوق فإنه سوف يستطلع بيئته على نحو مباشر ، ومن ذلك استنشاق الهواء ، وخبط الحيطان ، والعض هنا وهناك ، وبعض هذه الحركات غير المقصودة قد تصدر قرب الرافعة ، ثم إنه - إن عاجلا أو آجلا - سوف يضغط على الرافعة بقوة تكفي لإصدار جرعة من الطعام . وقد لا يكتشف الفأر الطعام في الحال ولكنه حين يكتشفه سوف يأكله بالتأكيد . كما يوجد قدر كاف من اليقين في أن الفأر سوف يضغط على الرافعة مرة أخرى ، وفي هذه المرة ربما يكتشف الطعام في الحال . وعند هذا الحد فإن سلوك الفأر قد يتغير تغيرا جوهريا . فبدلا من استئناف نشاطه الاستطلاعي العرضي للصندوق يتوجه إلى الضغط على الرافعة بشكل متكرر . والواقع أن الفأر لو كان على درجة كافية من الجوع فإنه سوف يضغط على الرافعة بمعدل لا يحده إلا الوقت الذي يستغرقه في خفض أنفه وتناول الطعام من الإناء .

والاجراءات العامة المرتبطة بالتدريب البسيط على المكافأة . ليس فيها جديد يذكر . ونحن ندين بتقديمها إلى سيكولوجية التعلم للعالم الأمريكي أ . ل . ثورنديك الذي وصف في رسالته الشهيرة للدكتوراه (Thorndike, 1898) الأساليب التي تتعلم بها القطط الهرب من « صناديق المتاع » من أجل الحصول على مقادير من الطعام . لقد لاحظ أن الحيوانات تظهر مقدارا كبيرا من السلوك الاستطلاعي ، ثم تستقر أخيرا على السقطة التي تفتح الباب وتؤدي إلى الحرية والطعام . لقد كانت العملية تدريجية في الزمن الذي تستغرقه الحيوانات لحل المشكلة في محاولة معينة .

التدريب على التمييز : والآن دعنا نستخدم نفس الجهاز المسمى صندوق سكرت وهو الذي وصفناه حالا ، ولكن مع إضافة منه تمييزي - ضوء أبيض صغير يقع على حائط الصندوق بحيث يمكن رؤيته بسهولة . لنفرض أننا أضأنا المصباح ووضعنا الفأر في الصندوق ، واستخدمنا التدريب على المكافأة إلى الحد الذي يصل منه الفأر إلى الضغط على الرافعة بطريقة سريعة ومتسقة ، وحينئذ نطفئ الضوء ، وفي نفس الوقت نفصل وعاء الطعام عن الرفع بحيث أن الضغط على الرافعة لا ينتج جرعات الطعام . وبعد دقيقتين أو نحوهما نعيد إضاءة المصباح ونعيد توصيل وعاء الطعام بحيث يؤدي الضغط على الرافعة مرة أخرى إلى تعزيزه حالا يحدث . ونستمر على فترات تبادلية في التناوب بين ضوء مع تعزيز ، وإطفاء المصباح مع لا تعزيز ، مع اختيار فترات زمنية لهذه المرات بحيث لا يكون طولها متشابها بطريقة متسقة .

إننا في أول مرة نحذف المنبة التمييزي للضوء سوف نلاحظ أن الفأر ربما يستمر في الضغط على الرافعة لفترة زمنية لا يستهان بها إلا أنه طويلاً أن الضغط على الرافعة لا يكافئ فإن عدد مرات الضغط على الرافعة سوف يتناقص تدريجياً . والحقيقة أننا إذا توقفا عن تقديم التعزيز بشكل غير محدد ، فإن الفأر سوف يتوقف عن الضغط على الرافعة كلية (وهي عملية تسمى الانطفاء التجريبي) . ثم إذا أعيدت إضاءة المصباح يكون علينا أن نتظر قليلاً حتى يعود الفأر للرافعة . وحين يفعل الحيوان ذلك ثم يتبعه مكافأة فإن الفأر يعود إلى الضغط على الرافعة بنفس التكرار السابق تقريباً ، وبعد عدد من المحاولات التي يضاء فيها المصباح ويطفأ ويقدم فيها التعزيز ويعلق على التوالي ، نجد أن الفأر تدريجياً يحتفظ بمعظم استجابات ضغط الرافعة للفترة الزمنية التي يكون فيها المصباح مضاء ، ويصدر عدد قليل جداً من هذه الاستجابات حين يكون المصباح مطفأ . وهكذا هي المنبة التمييزي للضوء الفرصة لاستجابة الضغط على الرافعة . إنه يتخير الفأر - في واقع الأمر - متى ينشط حتى يحصل على التعزيز .

التدريب على الهرب أو الخلاص أو التخفيف : يوضع الكلب في أحد قسمي صندوق يتكون من قسمين منفصلين يربط بينهما باب يمكن أن ينزق إلى أعلى أو إلى أسفل . وهذا الباب معد بحيث يسمح له بالهبوط جزئياً من فتحة في الأرضية على نحر يؤدي به إلى أن يتحول إلى حاجز يمكن للكلب أن يقفز من فوقه منتقلاً من القسم الأول في الصندوق إلى القسم الثاني . وكل من القسمين مزود بأرضية مصنوعة من قضبان الصلب الذي لا يصدأ ويسمح بمرور التيار الكهربائي . ويربط هذه القضبان أسلاك على نحو معين بحيث إذا أضرنا التيار فيها فإنه يؤدي إلى إحداث صدمة متوسطة الشدة للكلب عن طريق أقدامه كما أن هذه الأسلاك التي تربط القضبان مصممة بحيث إذا تم توصيل التيار بأحد القسمين فإنه ينقطع عن القسم الآخر . ويهبط الباب في وقت معين يحدده المجرّب ويتم في نفس الوقت توصيل التيار الكهربائي في القسم الأول . وتستمر الصدمة حتى يقفز الكلب عبر الحاجز ويصل إلى القسم « الآمن » ، حيث لا توجد الصدمة ، فينغلق الباب ، وحينئذ « يستريح » الكلب حتى يسقط المجرّب الباب مرة أخرى ويوصل الصدمة إلى القسم الأصلي الذي أصبح الآن آمناً . وتستمر هذه العملية الخاصة بتقديم الصدمة إلى أحد قسمي الصندوق متبوعة بالهرب إلى القسم الآخر عدداً كبيراً من المحاولات بالقدر الذي يحتاجه المجرّب .

ويسهل علينا أن نتصور استجابة الحيوان في المرة الأولى التي يشعر فيها بمثير الصدمة العقابي في « صندوق الذهاب والإياب » أو « الصندوق المكوكي » هذا : كثير من

التباح وبعض التول والتبرز ، وقد هائل من النشاط الاهتياجى : ثم يعا مصادفة على الحاجز ويصل إلى القسم الآمن . وفى المرة الثانية التى يتعرض فيها للصدمة سوف يظهر الكلب مقدارا أقل من الهياج وسوف يتحرك إلى الحاجز بسرعة أكبر بكثير من المحاولة الأولى . وبعد عدد قليل من المحاولات سوف يقفز الكلب على الحاجز ويهرب فى فترة زمنية قصيرة جدا .

وعند هذا الحد نتوقف ونسأل سؤالا وثيق الصلة بموضوعنا حول طبيعة التعزيز فى التدريب على الهرب . إننا قد نأمن أن العملية الحقيقية للتعزيز تعتمد على حقيقة أن الصدمة تتوقف حينما يستقل الكلب من قسم إلى آخر . وقد يبدو من المعقول اعتبار التدريب على الهرب حالة خاصة من التدريب على المكافأة على أساس افتراض أن الهرب من مثير منفر أو مؤذ أو ضار مثل الصدمة الكهربائية هو نوع من المكافأة . وبالطبع يوجد قدر كبير من مزايا الحدس فى وجهة النظر هذه إلا أن النقطة الهامة هنا هى أن اجراء التدريب على الهرب فى الاشتراط الاجرائى يعتمد على عملية التعزيز التى تتضمن مثيرا منفرا مثل الصدمة الكهربائية ، وعلى استجابة نشطة تبعد الكائن الحى عن المثير العقابى . ولما نضع فى الوقت الحاضر تخمينات حول الطبيعة الدقيقة للعملية التى تحكم الاستجابة الأدوية فى الموقف والتى تؤدى فى الواقع إلى التحسن فيها فهناك الكثير مما سنقول حول هذه المسألة فيما بعد .

التدريب على التجنب : يمكن وصف الخطة الأساسية فى التدريب على التجنب باستخدام نفس الجهاز الذى استخدمناه فى التدريب على الهرب ، مع شئ من التعديل فى جانب واحد يتمثل فى إضافة مصباح ضوئى علوى فى كل قسم من قسمى الصنلوق بشرط أن يسهل على الكلب رؤيته حين يكون المصباح مضاعا . وفى هذه الحالة يوضع الكلب فى احد القسمين والمصباح مطفأ . وفى لحظة ملائمة نقدم له المنبه التمييزى بإضاءة المصباح وانزلاق الباب الذى يفصل بين قسمى الصنلوق ، وبعد عشر ثوان يتم توصيل التيار الكهربائى إلى الأرضية فى القسم الأول ويتعرض الكلب للصدمة الكهربائية . وفى هذه الحالة يمكن للحيوان أن يتجنب أو يتفادى المثير العقابى للصدمة بالقفز على الحاجز إلى القسم الآمن خلال فترة الثوان العشر التى تنقضى بين ظهور المنبه التمييزى والتعرض للصدمة الكهربائية . ومرة أخرى فإن المنبه التمييزى يهىء الفرصة لاستجابة الكلب . وحين ينتقل الكلب إلى القسم الثانى يغلق الباب ويستريح الكلب ثم تبدأ المحاولة التالية حين نعرض مرة أخرى المنبه التمييزى ، وبعد عشر ثوان يتعرض الحيوان للصدمة الكهربائية .

وكما لاحظنا في التدريب على التمييز يمكن انقول أن المنبه التمييزي لن يكون له أثر واضح في سلوك الحيوان في الحالة الأولى . ففي أول مرة يتظهر المنبه متنوعاً بالصدمة يبدو أن سلوك الكلب سوف يشبه تماماً سلوكه في موقف التدريب على الهرب . وفي الواقع لوحظ أن المحاولات المبكرة في التدريب على التجنب تتضمن تدريباً بسيطاً على الهرب طالما أن الكلب يفشل في الاستجابة لمنبه التمييزي خلال الفترة الزمنية المحددة ، فهو يتلقى الصدمة ويقفز عبر الحاجز إلى القسم الآخر الآمن من الصندوق . ومع ذلك فإنه بعد قليل من المحاولات خلالها قد يتناقص كمون الاستجابة للصدمة بشكل واضح (ولكن ليس بالدرجة الكافية التي تؤدي إلى تجنبها) يبدأ الكلب في الاستجابة للمنبه التمييزي ويقفز إلى القسم الثاني من الصندوق قبل التعرض للصدمة . وفي بعض الأحيان عندما يصمم الموقف بحيث يكون محدثاً للصدمة بدرجة كافية فإن الكلب قد لا يتعرض أبداً للصدمة طالما نجح في محاولة واحدة في تجنبها .

التدريب على العقاب : إذا ألقينا نظرة سريعة أخرى على الجدول ٢ - ١ فسوف نجد أننا ناقشنا حتى الآن الإجراءات التي تستخدم في الاشتراط الإجرائي مما يتضمن الانتاج النشط الإيجابي للاستجابة من جانب الكائن العضوي مقترناً مع عمليات التعزيز بالثواب أو العقاب . ويوجد على عكس هذا بعض الإجراءات التي تتطلب تعليق أو حذف (استبعاد) الاستجابة من أجل الحصول على المكافأة أو تجنب العقاب . وببساطة يمكننا تدعيم استجابة الضغط على الرافعة عن طريق التدريب على الثواب أو المكافأة في صندوق الرافعة ، ثم نحول فجأة نتاج الاستجابات من جرعات الطعام إلى صدمات كهربائية قصيرة في قدم الفأر . وفي مثل هذه الظروف فإن الفأر يجب أن يتعلم كيف أو تعليق استجابات الضغط على الرافعة تجنباً وتفادياً للمثير العقابي المتمثل في الصدمة الكهربائية ، وهي عملية تتعارض بشكل واضح مع العادة السابقة ، أي الضغط على الرافعة للحصول على المكافأة . ومع ذلك ، إذا افترضنا أن العقاب على درجة كافية من القوة ، فإنه يوجب على الحيوان أن يمتنع عن إصدار استجابة الضغط على الرافعة ، ويصبح هذا هو نتاج الإجراء . وعليك أن تلاحظ أن الحيوان في هذه الحالة يتجنب المثير العقابي وذلك بأن يصير سلبياً في الموقف بمعنى من المعاني ، على الأقل بالنسبة إلى استجابة الضغط على الرافعة . ولهذا السبب يسمى التدريب على العقاب أحياناً تعلم التجنب السلبي .

التدريب على الحذف : هذا النوع من التدريب هو نظير مباشر للتدريب على العقاب فيما عدا أن التعزيز يعتمد على المكافأة الموجبة . افترض أننا استخدمنا التدريب على الثواب أو المكافأة إلى حد أن الفأر أصبح يضغط على الرافعة للحصول على جرعات

الطعام بطريقة متسقة مستقرة . والآن دعنا نغير الأمور فجأة بحيث أن :

١ - استجابة الضغط على الرافعة لا تصبح معززة .

٢ - الفشل في الضغط على الرافعة هو الذى يُعزَّر

والشرط الثانى يمكن تحقيقه بطريقة اعتباطية على نحو ما ، ربما عن طريق إنزال جرعة الطعام فى الاناء بعد انتهاء كل فترة طولها ٥ ثوان يفشل فيها الفأر فى الضغط على الرافعة . وفى مثل هذه الظروف من الواضح أن الحيوان يجب أن يتعلم تعليق أو حذف الاستجابة حتى يؤكد استمرار الحصول على جرعات الطعام .

التدريب على العقاب المميز والحذف المميز : يمكنك الآن أن تتوقع الاجراءات التى يجب استخدامها لإثبات هذين الإجراءين فى الاشتراط الاجرائى ، إنهما ببساطة يتطلبان إضافة منه تميرى يهى الفرصة للتعزيز تحت الشرطين البسيطتين للتدريب على العقاب أو التدريب على الحذف . وعلى هذا إذا استخدمنا مصباحا مضيقا كمنبه تميزى يمكننا أن نرتب الأمر بحيث تكون إضاءة المصباح مهيئة لفرصة حذف استجابات الضغط على الرافعة من أجل الحصول على المكافأة أو تجنب العقاب . أما فى غياب المنبه التميزى - أى حين يكون المصباح مطفأ - يمكننا إعادة تقديم التدريب البسيط على المكافأة بحيث أن استجابة الضغط على الرافعة تؤدي مرة أخرى إلى إنتاج جرعات الطعام .

والتعلم يتطلب إمساكا نشطا عن إصدار السلوك لا يقتصر بحال على عالم صناديق سكر ، وجرعات الطعام ، والصدمة الكهربائية . فالآباء يتعمنون ، مثلا ، أن المكافآت التى يعطونها لأطفالهم عندما يتوقفون عن إصدار نوع من السلوك غير المرغوب فيه قد تؤدي أحيانا (وليس دائما) إلى منع السلوك غير المرغوب فيه عن الصدور . وعادة ما يجعلون أن هذا الاجراء ، لكى يصبح فعالا ، لا بد من أن يرتبط به عقاب للسلوك غير المرغوب فيه إذا صدر . كما يستخدم الآباء أحيانا المنبهات التمييزية التى غالبا ما تكون فى صورة أوامر لفظية ، على النحو الذى يهى الفرصة لحذف السلوك موضع الاهتمام . ففى حالة التدريب على العقاب التميزى ، مثلا ، قد يحذر الوالد الطفل بأنه إذا لم يحذف سلوك ما غير مرغوب فيه فإنه سوف يعاقب . وبالطبع فإن الطفل قد يتعلم أيضا حذف السلوك غير المرغوب فيه فى وجود المنبه التميزى الذى بمثله الوالد ، ولكنه قد يعود إليه فى غيابه . ومثل هذا يملأ الآباء بالسخط وعلى أية حال ، فإننا نقول على وجه الإجمال أنه توجد فرص ومناسبات كثيرة يجب فيها الإمساك عن إصدار الاستجابات حتى تتوافر بعض شروط التعزيز التى تقدمها البيئة .

وتوجد إجراءات أخرى لم ترد في الجدول ٢ - ١ ولها أهميتها وفائدتها . ومن ذلك ما يسمى تجنب « سدمان » Sidman avoidance نسبة إلى العالم النفسى الذى كان أول من وصفه (وهو إجراء يسمى فى نظام وودز Woods اشتراط الحذف والعقاب) . وفيه تتم جدولة العقاب بحيث يتكرر كثيراً ، وليكن مرة كل ٣٠ ثانية ، ما لم تصدر استجابة معينة أثناء الفاصل الزمنى . فصدور هذه الاستجابة يعود بالساعة التى تحسب الفواصل الزمنية إلى نقطة البداية ، وبالتالي يؤدى إلى إرجاء العقاب ومثل هذه الإجراءات تستخدم فى قياس حساسية الحيوانات لمرور الوقت .

وعلى الرغم من أنه توجد أساليب أخرى يمكن وصفها إلا أن لديك الآن عرضاً لمعظم الإجراءات الأكثر أهمية مما يستخدمه علماء النفس فى دراستهم للتعليم الإجرائى أو الأدوى . ومن حين لآخر قد يكون من الضرورى توسيع القائمة لتفضيل نقطة هنا أو هناك - وغالباً ما تكون مواقف التعلم المركبة رباطاً بين هذه الخطط البسيطة على نحو أو آخر . إلا أننا قد ننشئ أدوات جديدة بقدر حاجتنا إليها .

المعززات والتعزيز

استخدمنا كثيراً مصطلحي معزز reinforcer وتعزيز reinforcement وقد آن الأوان لتناولهما بطريقة أكثر دقة على النحو الذى يستخدمان به لدى علماء النفس .

لنتذكر للحظة ، وعلى سبيل المثال ، التدريب الإجرائى على المكافأة كما عرضناه فى هذا الفصل من قبل . ففى هذا المثال يتعلم الفأر الضغط على رافعة ، وهذه الاستجابة يتم تعزيزها بجرعة من الطعام . فإذا أتبعنا استجابة الضغط على الرافعة بصوت جرس بدلاً من جرعة الطعام فهل يمكن للفأر أن يتعلم الضغط على الرافعة ؟ إن خبرتنا العادية أن هذا ربما لا يحدث . إلا أن الخبرة العادية قد تكون أحياناً مضللة لأن الفئران سوف تتعلم الضغط على الرافعة حين تكون كل استجابة متبوعة بظهور ضوء خافت !

(Roberts, Marx, & Collier, 1958, Glow & Winfield, 1978)

وفى هذه الحالة قد يكون حكمنا صحيحاً ، فالطعام معزز ، أما الجرس فلا . والطعام معزز لأنه ينتج زيادة فى تكرار الاستجابة التى يتبعها أو فى احتمال حدوثها . ولأن الجرس يفشل فى إنتاج مثل هذه الزيادة فلا يكون معزراً .

تعريف للتعزير

ومع وجود هذه الأفكار في الذهن يمكننا النظر في تعريف دقيق للمعززات والتعزير . فالمعزز هو حدث من أحداث المثير إذا ظهر في علاقة زمنية ملائمة مع الاستجابة فإنه يميل إلى المحافظة على قوة الاستجابة أو زيادة هذه القوة ، أو قوة العلاقة بين المثير والاستجابة ، أو العلاقة بين مثير ومثير . ففي الاشتراط الاجرائى أو الأذى ، يتوافق حدوث المعزز مع صدور الاستجابة . وبالتالي فإنه يتبع الاستجابة زمنيا . وفي الاشتراط البافلووى يكون المعزز هو المثير ، أو م غ ش ، الذى يحدث الفعل المنعكس غير الشرطى ، م غ ش . وبإستثناء الحدود التى تفرضها السرعة فى توصيل الدفعات العصبية فى الجهاز العصبى وترجمتها فى النشاط الاستجائى فإننا نستطيع القول أن م غ ش ، م غ ش متآنيان فى الحدوث . وعمليات استخدام أحداث المثير على النحو الذى وصفناه تسمى بشكل عام التعزير (Meehl, 1950) .

المعززات الموجبة والسالبة : فى الاشتراط الاجرائى ثبت أن من الملائم التمييز بين فئتين من المثيرات المعززة : المعززات الموجبة ، والمعززات السالبة (Skinner, 1938) . والفكرة العامة للمعزز الموجب واضحة بدرجة كافية من مناقشتنا السابقة ومن التعريف العام للتعزير الذى عرضناه منذ برهة . وبعبارة عامة يمكن القول أن المعزز الموجب هو المكافأة أو الثواب . ويمكن القول أنه مثير ، شأنه فى ذلك شأن قطعة من الطعام . أو قبضة من النقود ، نعطيها حين تصدر استجابة نريد للكائن العضوى أن يتعلمها . إلا أن المعزز الموجب يمكن تعريفه بطريقة أكثر دقة فنقول إنه مثير يزيد من احتمال حدوث الاستجابة .

ولكن ما هى المعززات السالبة ؟ كيف تكون الاستجابة معززة سلبيا بالمعنى الحرفى للكلمة ؟ إن كلمة يعزز تتضمن معنى أن الاستجابة قد قويت ، بينما كلمة سالب تفيد تضمينا هو أن الاستجابة إلى حد ما قد أضعفت فى نفس الوقت . وعلى هذا فإن استخدام مصطلح معزز سالب يثير بوضوح بعض المشكلات السيمانتية . إلا أن هذه المشكلات يمكن التغلب عليها بسهولة إذا احتفظنا فى الذهن بالتعريف الاجرائى للمصطلح وعلى هذا فالمعززات السالبة هى مثيرات تقوى الاستجابة حين نزول (أى هذه المثيرات) مع صدورهما (أى الاستجابة) . ويعد التلريب البسيط على الحرب ، مثلا ، حالة واضحة لفاعلية التعزير السالب . فالاستجابات التى تتضمن أن المثير المنظر سوف يمحذوف تم تقويتها بالتعزير السالب .

وكما ذكرنا سابقا فإن المثيرات المنضرة يمكن استخدامها في عقاب إحدى الاستجابات ، وعلى هذا يجب أن نكون أكثر تحديدا في وصف العمليات التجريبية التي تؤدي إلى التعزيز السالب بمقارنته بالعقاب . فالاستثارة المنفرة يمكن استخدامها في تعزيز استجابة حين عرض هذه الاستثارة المنفرة عرضا مستقلا عما يفعله الكائن العضوى ، وحين نهيء الأمور أيضا بحيث يؤدي صدور الاستجابة إلى زوال أو توقف الاستثارة المنفرة أو الضارة عن الظهور . وإذا استخدمنا لغة الحياة اليومية نقول ، لو تصورنا مجموعة من الناس في غمرة موقف صدمة من نوع ما بسبب ظروف تخرج عن نطاق تحكمهم ، فإن الاستجابات التي تتأى بهم بعيدا عن الصدمة يتم ثم تعزيزها وتعلمها . ومن ناحية أخرى فإن الاستثارة المنفرة يمكن استخدامها في عقاب استجابة حين يؤدي صدور الاستجابة إلى ظهور الاستثارة المنفرة . وفي لغة الحياة اليومية ، مرة أخرى ، نمد الناس يميلون إلى التوقف عن فعل الأعمال التي تعرضهم للعقاب أو الأحداث الصدمية .

والواقع أن مفاهيم التعزيز الموجب والسالب لا يمكن تطبيقها على نحو له معنى في الاشتراط البافلووى . حقا إن الطعام الذى يمكن أن يؤدي بفعالية وظيفة المعزز في الاشتراط الاجرائى ، يمكن استخدامه باعتباره م غ ش لإحداث إفراز اللعاب ، وبالتالي إلى تكوين استجابة شرطية بافلوفية لإفراز اللعاب وكذلك حقا أننا لو وضعنا في قم الكلب محلولاً ملحيًا ضعيفاً فإنه يؤدي نفس المهمة (Pavlov, 1927) ، إلا أن من المشكوك فيه أن هذا المحلول الملحي الضعيف يقوم بنفس وظيفة المعزز الموجب في الاشتراط الاجرائى . وكنوع من التخمين السريع نقول إن المحلول الملحي فيه خصائص أقرب إلى المعزز السالب منه إلى المعزز الموجب .

التعريفات الضعيفة في مقابل التعريفات القوية للتعزيز : إن تعريفنا للمعززات والتعزيز تعريفات إجرائية ، فهي مصاغة في حدود الأشياء التي يمكن لأولئك الذين يوجهون التعلم أن يلاحظوها ، وأن يفعلوها ، وأن يقيسوها . وهذا التعريف هو التعريف « الضعيف » أو التجريبي أو الامبريقي . إنه ببساطة يصف الأشياء التي تؤدي ، والأشياء التي يُفترض حدوثها إذا استخدمنا مصطلح التعزيز استخداما صحيحا . ومثل هذا التعريف لا يؤكد الميكانيزم الذى يؤدي عمل المعززات الموجبة ، كالطعام أو القود ، على النحو الذى تعمل به . وبالطبع فإن المرء قد يدعشه هذا فيسأل : هل يعمل الطعام كنوع من المكافأة لأنه يختزل بعض الحافز أو الدافع ، كدافع الجوع ، أم أن للطعام قيمة حفزية خاصة ترتبط بطعمه اللذيذ ؟ هذه الأسئلة وغيرها تقودنا إلى التعريفات « القوية » أو النظرية لمفهوم التعزيز . وفي هذا قد تسأل كيف ولماذا تنتج

المعززات في الواقع ما نلاحظه من تغيرات في السلوك . وسوف تتوافر لنا الفرصة لحديث الأكثر تفصيلا عن المداخل النظرية لتعزيز فيما بعد .

المعززات المتجاوزة للمواقف : تعريف التعزيز الذي ناقشناه يمكن أن يتعرض للاهتمام بأنه دائري . فقد يقول قائل أن المعززات هي الأشياء التي تغير السلوك ، ثم يتحول إلى القول بأن السلوك يتغير لأنه تم تعزيره . وأحد السبل التي تقودنا خارج نطاق هذه الدائرية ، وفي إطار عملي على أية حال ، جاءنا من فكرة أن معظم المعززات في الاشتراط الاجرائى - إن لم تكن كلها - متجاوزة للمواقف (Meehl, 1950) . وهذا يعنى أن المعزز يقوى أى استجابة قابلة للتعلم في نوع حيوانى معين . وبعبارة أخرى ، إذا كان مثير ما معززا لتعليم الفأر استجابة الضغط على رافعة فإنه يجب أن يكون معززا لاستجابات أخرى ، مثل الجرى في الماشاة . وبالطبع فإن النقود معزز رائع متجاوز للمواقف . فالشخص يمكنهم أن يتعلموا ، كما يمكنهم أن يعملوا الكثير حين تستخدم النقود على سبيل المكافأة .

ومفهوم الطبيعة المتجاوزة للمواقف في وصف المعززات لا ينطبق على الاشتراط البافلوفى على نفس النحو الذى يطبق فيه في الاشتراط الاجرائى . فأحد المثيرات غير الشرطية لا يستخدم بصفة عامة إلا مع استجابات قليلة وثيقة الصلة به ، أى تلك التي ينتجها مباشرة هذا المثير ومع ذلك فإن الاشتراط البافلوفى يتميز بأنه يتجاوز المواقف بالنسبة إلى المثيرات الشرطية ، فالواحد منا يستطيع أن يستخدم أى مثير محايد على أنه م ش في تكوين الاستجابة الشرطية .

قياس التعلم

متى نقرر أن الكائن العضوى تعلم شيئا ما ؟ أول ما يلفت النظر أننا لا نستطيع أن نفعل هذا مباشرة لأن التعلم ذاته لا يمكن ملاحظته . ومعنى هذا أنك لا تستطيع أن تراه أو تشعر به أو تشمه أو تلمسه . ولهذا فالواجب أن يستتبع التعلم من بعض جوانب السلوك التي يمكن ملاحظتها . وبصفة عامة فإن علماء النفس يقيمون استنتاجاتهم حول التعلم على أساسين : أولهما أنهم يسلمون . بما يسمى المتغير المستقل الذى يجب معالجته وتناوله لانتاج التعلم ، وهو عادة من نوع الممارسة أو الخبرة أو التكرار لفكرة أو جزء من السلوك . وبعبارة أخرى ، فإنه لكى يتعلم الكائن الحى فعلية أن يمارس أو تتوافر له خبرة بالأشياء . ومن المؤشرات المقبولة في الغالب لمثل هذه الممارسة عدد مرات إعادة العنصر أو الاستجابة . ومؤشر آخر أنه يجب تحديد متغير تابع يعكس نتائج الممارسة أو

الخبرة . وبالطبع فإن المقياس الملائم يختلف من موقف تعليمى لآخر ، ولهذا نعرض فيما يلى بعض المؤشرات المعتادة . إلا أنه مع توافر المؤشر الملائم فأنت لا تستطيع استنتاج التعلم إلا إذا نشأ تغير دائم إلى حد ما فى السلوك نتيجة للممارسة .

مؤشرات التعلم

يمكن أن تصنف مؤشرات التعلم فى فئتين كبيرتين : أولاهما تشمل المؤشرات المعتمدة على ما إذا كانت الاستجابات تحدث أو لا تحدث . وعلى هذا ، يقال إن العادة جيدة التعلم (أو أن « قوة » استجابة ما كبيرة) إذا كان لهذه الاستجابة احتمال كبير فى الحدوث فى وحدة زمن معينة ، أو إذا ظهر مثير معين . ففى الموقف الاجرائى الحر ، يترجم الاحتمال الكبير فى حدوث الاستجابة فى وحدة زمن معينة إلى معدل عال للاستجابة ، وهو مؤشر شائع الاستخدام فى تجارب صنلوق سكر . وإذا كنا نتعامل مع مشكلة تعلم تتطلب من المتعلم اختيارا من بين مسالك للعمل عديدة وبديلة ، فعندئذ يمكننا استخدام احتمال الاختيار الصحيح كمؤشر على التعلم . وبالطبع يمكننا أيضا عد تكرار الأخطاء التى تحدث فى مثل هذه الظروف .

والفئة الثانية لمؤشرات التعلم تعتمد على السمة الكمية القابلة للقياس فى كل استجابة بذاتها . ويشمل هذا كمون الاستجابة ، أو زمن رجوع المتعلم عند الاستجابة لإشارة ما . وعلى هذا ففى تجربة لتعلم التجنب يمكننا أن نقيس الوقت الذى يستغرقه الكلب لكى يعد لقفز حاجز بعد إعطائه إشارة تجنب مثير عقابى يوشك على الظهور . كما يمكننا الاسقاط السريع لمجموعة من مثيرات عديدة على شاشة جهاز التاكستوسكوب (العارض السريع)^(١) ثم نسأل الشخص أن يضغط على زرار معين حالما يبتين مثيرا معيناً فى العرض - أى قياس زمن رجوع الفرد فى اختيار هذا المثير من بين المثيرات الأخرى ! يستخدم هذا الاجراء فى محاولة معرفة ما يحدث حينما نتعلم تمييز مثير ما أو الانتباه له ، أو فى دراسة ذاكرة ما تم تعلمه فى الماضى . وسوف نعرض للكثير عن هذا المؤشر فيما بعد .

(١) التاكستوسكوب (العارض السريع) هو جهاز مصمم لإعطاء عروض قصيرة لصور وغيرها من المراء البصرية . والتاكستوسكوب الجديد يعمل بطريق فحة أبوية ومطبعة إلكترونية تعنى مادة المثير . ويمكن أن تعدد مدة العرض لأى فترة مطلوبة بحيث يعادل مقدار الزمن الذى ينظر فيه الشخص إلى هذه المادة .

وتوجد أمثلة أخرى لمقاييس التعلم التي تعتمد على سمات الاستجابات الفردية ومنها مدة الاستجابة ، وسعتها ، وقوتها . وفي أى موقف قد نلاحظ أن هذه المؤشرات يرتبط بعضها مع بعض . فالكمون القصير للاستجابة مثلاً يرتبط بالاستجابات السريعة . وعلى الرغم من أن الخبرة تؤكد لنا أن هذا لا يكون في جميع الأحوال ، إلا أنه قد يعد مبدأ جيداً وعماماً من مبادئ الخبرة العملية .

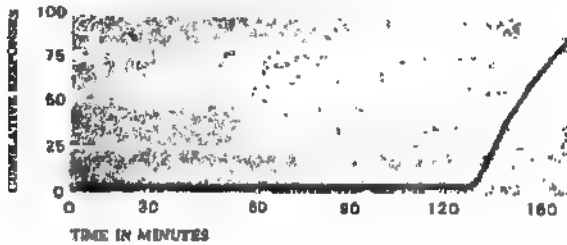
مؤشرات التعلم في الاشتراط البافلوفى : جميع المؤشرات التي ناقشناها منذ برهة يمكن استخدامها في قياس مسار الاشتراط البافلة وفي إلا أنه توجد سمة خاصة لهذا النوع من التعلم يجب التنبيه إليها . فلعلك تذكر أنه في الاشتراط البافلوفى يتزوج م ش مع م ع ش لإنتاج التعلم ، وأن م غ ش يحدث س غ ش . فكيف نستدل على حدوث الاشتراط إذا كان علينا في كل محاولة تعلم أن نفصل س ش التي هي في طور التكوين عن س غ ش الفطرية والقبالة للصدور ؟ للإجابة على هذا السؤال لابد من استخدام محاولات اختبارية خاصة نحذف فيها م ع ش وبقب ظهور س ش في غياب س غ ش ، وعندئذ نستطيع قياس مثلاً سعة س ش ، واحتمال حدوثها ومدى تحقيقها لمحك سعة ما يتحدد تحديداً مسبقاً . ولعلك تظن ، أننا لا نستطيع حذف م غ ش في عدد كبير من المحاولات الاختبارية لأن سعة س ش قد تتناقص نتيجة للانطفاء التجريبي (الذى سنتحدث عنه طويلاً في فصل لاحق) . فحتى نحافظ على س ش بقوتها الكاملة أو ما يقرب منها لابد من أن نستمر في التعزيز باستخدام م ع ش .

وأحياناً ما نجد أن س ش « تسبق » س غ ش وتحدث مبكرة في الزمن ، وذلك لأن م ش يسبق عادة م غ ش . وفي مثل هذه الحالات التي تعطينا استجابة طرف العين الشرطية مثلاً طياً عليها ، يمكننا الحصول على تسجيل لسعة الاستجابة الشرطية للمثير الشرطى قبل أن تبدأ الاستجابة غير الشرطية للمثير غير الشرطى في الظهور .

منحنيات التعلم

لقد عينا عدداً لا بأس به من مؤشرات التعلم ، ولكن كيف ستستخدمها لإعطاء صورة عامة إلى حد ما توضح ما يحدث حين يتعلم الكائن العضوى شيئاً ما ؟ وبعبارة أخرى ، كيف نلخص التغيرات في السلوك التي تنشأ عن الممارسة ؟ يوضح الشكل (٢ - ٤) مثلاً على ما يمكن عمله ، فالشكل يوضح تسجيلاً تراكمياً لتنمية وتطور استجابة الضغط البسيط على الرافعة وهو الضغط الذى يصدر عن الفأر . وفيه يكون احتمال حدوث الاستجابة في البداية منخفضاً للغاية ، فهو يعتمد على بعض المستوى

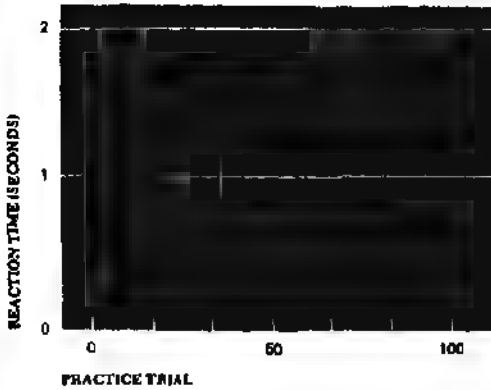
الاجرائي الذي يتميز بالمصادفة والذي يصل إلى خط الأساس ، والذي يعكس احتمال أن الفأر ربما يصطدم بالرافعة متعثراً عن غير قصد أثناء تحواله في صندوق سكر . وقد عزز إحدى هذه الاستجابات بالطعام ، وبهذا تزيد احتمال ظهور استجابات إضافية للضغط على الرافعة تصدر عن الفأر . ومع تعزيزنا لمزيد من الاستجابات تكون النتيجة تغيراً في عدد الاستجابات التي تصدر عن الفأر في وحدة الزمن المستخدمة ، أى في معدل



الشكل ٢ - ٤ : تسجيل تراكمي للاشتراط الإجرائي . جميع الاستجابات عززت . ولقد لا يوجد دليل على التعلم بعد الاستجابات الثلاث الأولى ، إلا أن الاستجابة الرابعة قد تبعها نمو سريع في معدل الاستجابة -
(Skinner, 1936) الاستجابات تتراكم بسرعة في الزمن

الاستجابة . وعلى هذا فإن الاستجابات في شكل ٢ - ٤ تتراكم ببطء شديد في البداية ، والنتيجة تكاد تقترب من خط أفقي فيه تنوعات عرضية توضح حدوث الاستجابات ومع استمرار حدوث الاستجابة وتعزيزها فإنها تصدر في عدد أكبر من المرات ويبدأ الخط في الصعود بسرعة . وفي هذه الحالة نستنتج حدوث التعلم من ملاحظة التغير في ميل المنحنى ، من ميل أفقي مستوي إلى ميل حاد إلى أعلى (يدل على صدور استجابات عديدة في وحدة الزمن) :

ويوضح الشكل (٢ - ٥) نوعاً آخر من منحنيات التعلم يعتمد على عمل يتضمن قياس زمن الرجوع . وقد يكون هذا العمل من النوع الذي يطلب فيه من المختصين الاستجابة بالضغط على زرار بأسرع ما يستطيعون في كل مرة تظهر على شاشة التاكستوسكوب إحدى الكلمات التي تدل على نمت مثل « أحمر » أو « طويل » ، وعدم الاستجابة للكلمات التي تدل على أسم مثل « منزل » أو « كلب » . وفيه نجد أن



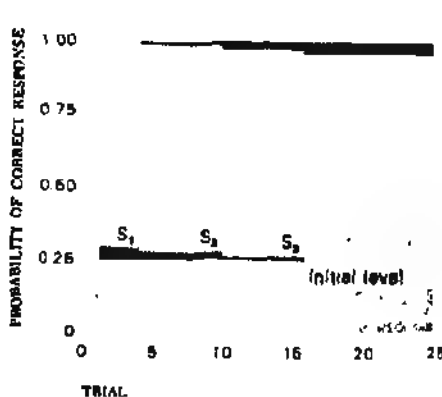
الشكل ٢ - ٥ : المنحنى تعلم يظهر تالفا سريعا ثم بطئا في زمن الرجوع كلما زاد عدد محاولات الممارسة . لاحظ أن المنحنى في النهاية يستوى عند زمن رجوع سريع وثابت ، ويظل الخط المقارب للتعلم .

زمن الرجوع ، في البداية ، يكون طويلا يصل إلى حوالي الثانيةين ، إلا أنه يصبح أقصر حين يصير المفحوصون أكثر مهارة في التمييز بين نوعي الكلمات ، حتى يصل الأمر إلى حد أن المفحوصين يستجيبون بزمن رجوع لا يتجاوز ٢٠٠ أو ٣٠٠ ميللي ثانية حين تظهر الكلمة الدالة على نعت . ومرة أخرى فإن التعلم يستنتج في هذه الحالة من نقصان زمن الرجوع مع المضي في محاولات الممارسة .

وعليك أن تلاحظ مسألتين أخريين في المنحنى الموضح في الشكل (٢ - ٥) ، أولاها أن زمن الرجوع يتغير تدريجيا مع استمرار الممارسة ، وثانيهما أن معظم النقصان في زمن الرجوع يحدث في المراحل المبكرة من الممارسة . فالتحسن المبدئي في زمن الرجوع يكون كبيرا ، إلا أنه يصبح أصغر فأصغر حتى يصل إلى ما يشبه الحد مع استمرار الممارسة . وأخيرا فإن المنحنى ممهد للغاية ، ولهذا قد لا يصف السلوك المعتاد لشخص بذاته . فبينما يظهر شخص ما تحسنا من النوع العام الذي وصفناه إلا أننا قد نلاحظ بعض التذبذب من محاولة لأخرى في أزمدة الرجوع الحقيقية التي نحصل عليها ولهذا قد يكون في المنحنى تنوعات كثيرة لم تظهر في الرسم الذي عرضناه . ومع ذلك فإننا قد نحصل على شكل شبيه بذلك المبين في الرسم إذا حصلنا على متوسط المنحنيات الضرورية لمجموعة من الأشخاص . ففي هذه الحالة تمهد التغيرات من محاولة لأخرى و هي التغيرات التي ترجع إلى الفروق الفردية في زمن الرجوع ، ونحصل على صورة منتظمة

ممثلة لتعلم مجموعة من الناس ككل . وبالطبع فإننا نحصل على هذه الدقة على حساب إدراكنا لأداء أى فرد يداته .

ويوجد نوع آخر من منحنيات التعلم يمكن الحصول عليه في ظروف تميز بأن التعلم ينتقل فيها من مستوى ما من مستويات المصادفة إلى حده الأقصى بعد محاولة واحدة (Estes, 1964) . لنفترض أننا اخترنا عملاً يتضمن تعلم التراطات المتزاوجة (أو الاقتارات الثنائية) . وفي مثل هذا العمل يعرض على المفحوصين . أول الأمر زوج من العناصر ، ولكن كلمتين من اللغة الانجليزية مثل House, Ball ، ثم يطلب منهم الربط بينهما بحيث أنه في اختبار لاحق يمكنهم إعطاء كلمة الاستجابة House حين تظهر كلمة المثير Ball . والتجربة العادية في مثل هذه الأصول تستخدم قائمة من العناصر المتزاوجة بحيث يتوافر للمفحوص عدد من وحدات المثير ، وعدد من وحدات الاستجابة عليه أن يتعلم الربط بينهما بالطريقة الملائمة . لنفرض أن المفحوص يعرض عليه إلى جانب كلمة الاستجابة House ، في مثلثا ، ثلاث كلمات أخرى ، وعيه - عندما تظهر كلمة المثير Ball أن يختار من بين كلمات الاستجابة . في هذه الحالة يكون الاحتمال الناتج عن المصادفة وحدها للحصول إلى الاستجابة الصحيحة ، House ، هو (٠,٢٥) . لنفترض أيضاً أنه يوجد احتمال ثابت إلى حد ما ، وليكن (٠,٥٠) ، أن المفحوص سوف يتعلم الترابط الصحيح في محاولة ما ، فإذا فعل المفحوص ذلك ، فإنه احتمال إعطاء الاستجابة الصحيحة يتحول من مستوى المصادفة المبدئي (٠,٢٥) إلى احتمال مقداره (١,٠) . وهذه العملية عند كثير من المفحوصين تشبه ما هو موضح في الشكل (٢ - ٦)



الشكل ٢-٦ : منحنيات تعلم للمفحوصين أفراد تبعاً لنموذج تعلم العنصر الواحد لكل مفحوص (ص ١ ، ص ٢ ، ص ٣) يتحول احتمال الاستجابة الصحيحة من مستوى المصادفة إلى ١,٠ من محاولة واحدة فقط ، إلا أن هذا يحدث في محاولات مختلفة للمفحوصين المختلفين (Estes, 1954a)

وتستطيع أن ترى من المثال المعروض في الشكل أن المفحوصين المختلفين يتعلمون الاستجابة الصحيحة في محاولات مختلفة ، ويحدث هذا لأن احتمال أن يتعلم مفحوص معين في محاولة معينة هو (٥٠ ،) فقط . لاحظ أيضا أنه إذا تعلم مفحوص ما في محاولة ما فإن احتمال الاستجابة الصحيحة في جميع المحاولات اللاحقة يظل (١٠٠ ،) . ولكن إذا لم يتعلم مفحوص ما في محاولة معينة فيفترض أن احتمال إعطاء الاستجابة الصحيحة في المحاولة التالية يظل على نفس مستوى المصادفة ، أى (٢٥ ،) . وعلى هذا فإنه بالنسبة إلى المفحوصين الأفراد يعد التعلم قفزة من نوع الكل - أو - لا شيء . فالمفحوص إما أن يتعلم تماما أو لا يتعلم مطلقا ، وهذه مجموعة من الظروف مختلفة عما سبق مناقشته فيما يتصل بتجربة زمن الرجوع حيث التحسن التدريجي من محاولة لأخرى .

ولكن ماذا يحدث إذا جمعت بيانات مجموعة من المفحوصين بحيث يحسب متوسط احتمال حدوث الاستجابة الصحيحة في محاولة معينة عند عدد من المفحوصين ؟ النتيجة في هذه الحالة هي منحني ممدد يظهر تغيرا تدريجيا يشبه ما عرضناه في الشكل (٢ - ٥) . (باستثناء أن المنحنى يتجه ، بالطبع ، إلى أعلى بدلا من الهبوط إلى أسفل لأننا نقيس الزيادة في احتمال حدوث الاستجابة الصحيحة بدلا من النقصان في زمن الرجوع) . ومن المهم هنا أن نتعلم أن هذا لا يحدث إلا إذا جمعنا بيانات مجموعة من المفحوصين ؛ مجموعة تتألف من بعض المفحوصين الذين تعلموا تماما ، والبعض الآخر الذين لم يتعلموا مطلقا . وهذه العملية تختلف عن تجربة زمن الرجوع التي لاحظنا فيها أن التحسن التدريجي من محاولة لأخرى هو النظام العادي لكل مفحوص فرد ، ولا يؤدي التجميع إلا إلى تمهيد التذبذبات في منحنى التعلم .

وعند هذا الحد ، ربما يحظر لك ما إذا كان علماء النفس يعتبرون أحد منحنيات التعلم التي وصفناها هو الوصف الأكثر « نموذجية » لعملية التعلم إذا قورن بغيره من المنحنيات ؟ والاجابة على هذا السؤال هي النفي المشروط ، لأن « الشكل » النموذجي لمنحنى التعلم ، وطبيعة عملية التعلم التي يمثلها هذا المنحنى ، ظلا من المسائل التي يدور حولها الخلاف النظرى لبعض الوقت . والواقع أن إعطاء مناقشة مفصلة لهذا الخلاف وتاريخه يتجاوز حدود هذا الكتاب ، وعلى كل فإن كراودر (Crowder 1976) يزودنا بمناقشة طيبة للغاية لهذه المشكلة ويمكنك الرجوع إلى كتابه إذا كنت مهتما بالتعمق في هذه المسألة . ومن وجهة نظرنا فإن منحنى التعلم يمثل طريقة ملائمة لتلخيص النتائج التجريبية لإحدى التجارب ، وسوف نتجنب كل خلاف نظرى حول هذا الموضوع

تحقيقاً للبساطة والعملية . والواقع أن الصورة الواقعية لمنحى التعلم تعتمد على عوامل كثيرة منها : الخبرة السابقة التي يستحضرها معه الكائن الحي عند أداء مهمة التعلم ، وطبيعة المهمة ذاتها ، وغيرها . والاعتماد على الوجهة النظرية للمرء يؤدي إلى التركيز بدرجات مختلفة على هذه العوامل كما حدث عند الاهتمام بدور الممارسة في سيكولوجية التعلم .

التفاعل بين الاشتراط البافلوفى والاشتراط الإجرائى (الأدى)

لقد عرضنا الآن أساسيات الاشتراط البافلوفى والإجرائى منع بعض الاعتبارات المتضمنة فى مفهوم التعزيز ، وفى الاختبار والقياس أثناء مسار التعلم . وفى هذا القسم نحاول وضع الاشتراط البافلوفى والإجرائى جنباً إلى جنب ونقارن بينهما ، ناظرين إلى ما يميز بينهما من ناحية ، وإلى العمليات التى يتفاعلان من خلالها من ناحية أخرى . ومن ناحية الاختلاف سوف نركز كثيراً على ما ينشأ نتيجة الفروق الإجرائية فى تنظيم المثبرات والاستجابات والمعززات . أما فى دراسة أوجه التفاعل فسوف نهم بما يمتد بأصوله إلى النظرية أساساً ، وكذلك بتفاعل النظرية مع الاكتشافات الحديثة فى المعمل . وبالطبع لن نستطيع استغراق الموضوع فى هذا الفصل وسوف نتاح لنا فرص كثيرة لمتابعته فى الفصل التالى وما يليه .

الاختلافات الإجرائية

حينما قدمنا مفهوم الاشتراط الإجرائى (الأدى) لأول مرة لاحظنا أن الكائن العضوى يطلب منه أن يفعل شيئاً - إصدار استجابة أو الإمساك عنها - قبل أن يقدم المحرّب التعزيز . وهذا على عكس ما يحدث فى الاشتراط البافلوفى حيث لا يتحكم الكائن العضوى فى ظهور م غ ش . ففى حالة الاشتراط الإجرائى يجب على المحرّب أن ينتبه انتباهاً شديداً إلى ما يفعله الكائن العضوى ليتأكد من تقديم التعزيز وغيره فى الوقت المناسب . أما فى حالة الاشتراط البافلوفى فإن العمليات الضرورية تتم بصورة مستقلة تماماً عما يفعله الكائن العضوى ، فمع بدء م ش ، فإن بدء م غ ش مثلاً لا يتحدد أبداً بسلوك الكائن العضوى ، وإنما بمرور فترة زمنية معينة . وعلى نحو آخر نقول أنه فى الاشتراط الإجرائى يكون اتفاق التجريبى الحاسم هو ما بين الاستجابة ، كما تصدر عن الكائن العضوى ، ونواحيها أو توابعها كما يقدمها المحرّب أو البيئة . أما فى الاشتراط

البافلوفى ، من ناحية أخرى ، فإن التوافق الحاسم هو بين المثير ، أو م ش ، ومثير آخر ، أى م غ ش - وكلاهما يخضع للتحكم المباشر والكامل للمجرب .

والاختلاف الثانى يظهر عندما نستخدم مصطلحات بافلوف الخاصة بالاشتراط البافلوفى البسيط فى وصف ما يحدث ، فى مثالنا الخاص بالتدريب على المكافأة . ففى هذه الحالة تنشأ مشكلتنا الأولى حين نحاول تعيين ما يشبه م غ ش فى التدريب على المكافأة فقد يقال إن الضغط على الرافعة أثناء مسار الاستطلاع المبدئى فى صندوق سكرتير قد يعد نوع من م غ س بمعناها الواسع ، ولكن ما هو المثير الذى يؤدى إلى إحداث هذه الاستجابة ؟ إننا نستطيع أن نخمن ولكننا لا نستطيع أن نعرف بأى درجة من اليقين ما هو المثير فعلا ، فقد يكون رؤية الرافعة ، أو الاستثارة اللمسية التى يحصل عليها أثناء عملية الشم جدران الصندوق ، إلا أننا لا نكون متأكدين . وبعبارة أخرى فإنه يوجد دائما فى تجربة الاشتراط البافلوفى مثير يمكن تعيينه بسهولة هو م غ ش يحدث الاستجابة التى نود إشتراطها ، بينما فى تجربة الاشتراط الإجرائى لا نستطيع تعيين مثير من نفس النوع . وبدلا من هذا ، فإننا فى الاشتراط الإجرائى يجب أن ننتظر الصدور التلقائى للاستجابة التى نريد إشتراطها ، ومعنى هذا أننا يجب أن ننتظر الكائن العضوى حتى يصلر الاستجابة .

وبالمثل نقول : ما هو م ش الذى نشرط به استجابة الضغط على الرافعة فى مثالنا الخاص بالتدريب على المكافأة ؟ وبعبارة أخرى ما الذى يقود الفأر إلى الضغط على الرافعة بعد أن « يكتشف الرابطة » بين الرافعة والطعام ؟ مرة أخرى لا نجد أمامنا سوى التخمين ؟ فعلى الرغم من أن الاستجابة قد تحدث بانتظام ملحوظ بعد حصول الفأر على مثيرات معززة عديدة فإننا لا نستطيع تعيين مثير فى الاشتراط الإجرائى يمكن وصفه بيقين مطلق بأنه يحدث الاستجابة الإجرائية . وفى هذا الصدد يجب عليك عدم الخلط بين المنبه التمييزى ومن النوع الذى وصفناه عند حديثنا عن التدريب على التمييز أو التدريب على التجنب ، باستخدام م ش . فوظيفة المنبهات التمييزية ، كما رأينا ، أن تسمى الفرصة لحدوث سلوك إجرائى مركب نوعا ما ، وليس لإحداث الاستجابة إنعكاسيا . فكما وضع سكرتير (1935a) Skinner فإن المنبهات التمييزية فى التدريب على التمييز تكتسب تحكمها الفريد فى السلوك حين نعزز الاستجابة مع وجود المنبه ، ونحذفها عن التعزيز حين يكون المنبهات غير موجودة . أما فى الاشتراط البافلوفى فإن م ش يكون موجودا دائما ، يتبعه دائما أيضا م غ ش .

وربما يكون الاختلاف الإجرائي الأكثر أهمية بين الاشتراط البافلوفى والادوى (الإجرائي) هو ما يتصل بدور التعزيز في الموقفين . لقد استخدم بافلوف مصطلحي تعزيز ومثير غير شرطى على نحو يسمح بأن يحل أحدهما محل الآخر . ففي الاشتراط البافلوفى م غ ش هو معزز لأن يكون وجوده لا يحدث الاشتراط ، فهو بالمعنى الحرفى يعزز أو « يقوى » الاشتراط . وفي الاشتراط الإجرائي توفر عملية التعزيز مثيرا ، مثل الطعام ، بعد حدوث الاستجابة . ونحن لا نعلم ، في المقام الأول ، أى مثير يسبب إنتاج الاستجابة ، ولكن عندما تصلر الاستجابة عن الكائن العضوى يمكننا أن نعززها وبالتالي نقويها . وعلى هذا يوجد خلاف آخر بين الاشتراط البافلوفى والإجرائي هو أنه في الاشتراط البافلوفى يحدث م غ ش الاستجابة ويعززها في وقت واحد ، بينما في الاشتراط الإجرائي نجد أن التعزيز لا يقدم إلا متى حدثت الاستجابة وإذا وقعت بالفعل .

الاختلافات النظرية

لا يتفق علماء النفس دائما حول عدد العمليات النظرية أو أنماط التعلم التى يجب تعيينها - فى مقابل العمليات التجريبية التى تستخدم فى دراسة التعلم ومن التميزات النظرية التى تأكدت أهميتها ما تم الوصول إليه من إعطاء بعض المفردى لفروق بين الاشتراط البافلوفى والإجرائي ، وافترض وجود أشياء مختلفة اختلافا أساسيا عند استخدام أحد الأسلوبين فى مقابل الآخر . وقد تناول كثير من علماء النفس هذا الموضوع منهم

Rescorla & Solomon(1967), Mowrer(1937,1960),Skinner (1938) Schlosberg

السلوك الإجرائي فى مقابل السلوك الاستجابي : لعل أبلغ تبير عن فكرة أن الاشتراط البافلوفى والإجرائي يتضمنان ما هو أكثر من مجرد أن يكونا عنوانين لإجراءين معملين ما ذكره سكر (Skinner(1938) . ذلك أن تمييزه النظرى يعتمد على الفكرة الأساسية التى تؤدها أن أنواعا مختلفة من الاستجابات يتم إشرطها بأسلوى الاشتراط البافلوفى والاجرائي . فالسلوك الاستجابي هو النوع الذى يفترض فيه النوع المعتاد فى إجراءات بافلوف ، وهو يمثل فئات من الاستجابات يتم إحداثها مباشرة بالثيرات ، وهى تخضع للقوانين الفسيولوجية الكلاسيكية للأفعال المنعكسة ، بل أن مصطلحي السلوك الاستجابي والفعل المنعكس متطابقان فى جميع الأغراض العملية . ومن أمثلة السلوك الاستجابي إفراز اللعاب ، نفث الركبة ، طرف العين . دق القلب ، واستجابة الجلد

الجلفانية . وعلى عكس السلوك الاستجابى ومثيراته مما يمكن تعيينه بسهولة ، فإن السلوك الاجرائى - وهو النوع الذى يفترض فيه أنه السلوك المعتاد للاشتراط فى الأساليب الإجرائية - لا توجد له مثيرات خارجية يسهل تعيينها بحيث يمكن اعتبارها محدثة له . وبدلاً من هذا فإن السلوك الاجرائى يصدر عن الكائن العضوى . وبعبارة أكثر شيوعاً فإن السلوك الاجرائى هو استجابات إرادية ، وتشمل الأمثلة المألوفة من السلوك مما ناقشناه بالفعل بشئ من التفصيل حركة الكلب إلى الأمام أو الخلف فى الصندوق المكوكى ، ضغط الفئران على الرافعة ، بحث الأطفال عن الحلوى ، وغيرها .

ما هي السمات الأخرى التى تميز عمليات التعلم المرتبطة بالاشتراط البافلوفى والاجرائى ؟ لقد ناقش رسكورلا وسولومون (Rescorla & Solomon, 1967) عدداً من هذه السمات يمكن ذكر بعضها هنا . ومن ذلك أن الأساليب البافلوفية أكثر قابلية من الأساليب الاجرائية للتكيف للاستجابات الحشوية والغدية مما يخضع لتحكم الجهاز العصبى المستقل ، فى مقابل الاستجابات التكيفية الدقيقة للغاية (Schlosberg, 1937) ، أو هى أكثر قابلية للتكيف للاستجابات الانعكاسية التى تتضمن مقادير ضئيلة من كتلة الجسم مثل ارتعاش إصبع القدم ، فى مقابل الاستجابات غير الانعكاسية التى تتضمن مقادير أكبر من كتلة الجسم ، مثل حركة الذراع أو الرجل (Turner & Solomon, 1962) . وكذلك من الممكن التمييز فى ضوء المعززات التى يفترض فيها أن تكون أكثر فعالية مع أحد الأساليب فى مقابل الأسلوب الآخر . فمن الصعب وجود استجابة إجرائية يمكن أن يقوم فيها الحامض الضعيف مثلاً بوظيفة المعزز ، ومع ذلك فإنه يؤدى وظيفة المعزز بكفاءة فى حالة الفعل المنعكس البافلوفى من نوع إفراز اللعاب (تذكر مثال اليمونة مرة أخرى !) .

الاشتراط الإجرائى للاستجابات الحشوية

لعل التمييز النظرى الأقوى بين الاشتراط البافلوفى والإجرائى يمكن الوصول إليه إذا تأكد أنه من المستحيل إشرط السلوك الإجرائى بأساليب بافلوف ، والسلوك الإستجابى بالأساليب الإجرائية . وقد قادتنا المحاولات التى بذلت لتناول هذه المشكلة لا إلى مزيد من الاستبصار النظرى فحسب ، وإنما إلى بعض الاكتشافات الهامة الناشئة عن تفاعل العمليات البافلوفية والإجرائية .

وقد بدأ هذا العمل نيل ميلر Neal Miller وتلاميذه وزملاؤه ، وكذلك كمل Kimmel ومعاونوه (راجع مثلاً Kimmel, 1974) . وقد كان من التجارب المبكرة ذات

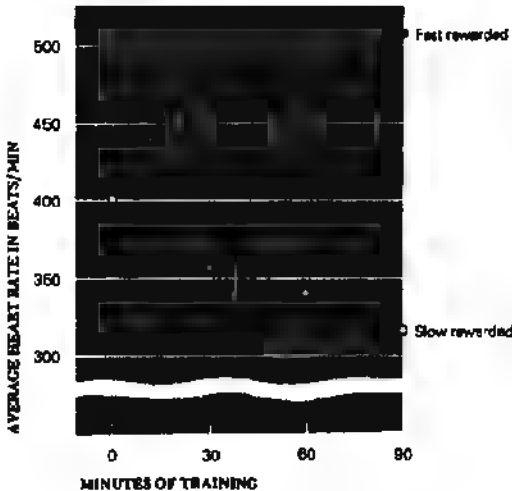
الصلة بالموضوع تلك التي قام بها ميلر ودي كارا (Miller & Dicara 1967) وفيها أظهرنا أن من الممكن إشارات التغيرات في معدل ودق قلب الفئران باستخدام الأساليب الأساسية في التعلم التمييزي البسيط للمكافأة . وكانت الإجراءات التجريبية المستخدمة على درجة من التعقيد ، وقدم الباحثان مصطلحات وإجراءات جديدة بالإضافة إلى لون جديد من التفكير ، ولهذا فلعل من المناسب أن نعرض لها ببعض التفصيل (٤) .

كانت الخطوة الأولى إجراء بعض الإعداد الجراحي للفئران . وتم أول الأمر وضع أقطاب كهربائية (إلكترونيات) وتثبيتها تحت جلد الحيوانات وهي تحت التخدير على نحو يسمح بتوصيلها برسام كهربائي للقلب . ثم ررعت الأقطاب الكهربائية في جزء من مخ الفأر يسمى حزمة مقدم المخ الأوسط . فقد عُرف جيدا من البحوث المبكرة أن الدفعات الكهربائية الصغيرة التي توجه إلى هذا الجزء من المخ تقوم تماما بوظيفة المكافآت الموجبة كالطعام والشراب للحيوان الخائف أو العطشان ، بالمعنى المباشر والدقيق ، إلى حد أن الحيوانات قد تتعلم الضغط على رافعة أو تؤدي أى استجابة إجرائية أخرى من محض أثر استثارة المخ . والخطوة التالية هي إحداث شلل في الجهاز العضلي للفئران بعقار يسمى كلوريد الـ d-tubocurarine (وهو صورة نقية من الكورار) * . وهو مادة تعوق إنتقال النبضات (الدفعات) العصبية من العصب إلى عضلة الجهاز العظمي ، وتتطلب من الحيوان أن يتنفس تنفسا صاعيا أثناء التجربة ، ولكن تتركه متيقظا وجهازه الحسي سليما ووظيفيا تماما . ومن المهم استخدام مادة الكورار لأنها تستبعد احتمال أن الفئران قد تتعلم أن تغير دقات القلب بطريقة غير مباشرة بتعلم أداء استجابة عضلية صريحة . ولنفرض مثلا أن الفئران في التجربة قد حدث لها أن أخذت نفسا عميقا أو حدث لها توتر في العضلات عند قاع القفص الصدري ، فإن ما يحدث أن هذه الأنماط التنفسية والتوتر في عضلات الحجاب الحاجز يكون لها أثر جانبي طريف ، إنها تحدث تغيرات مباشرة انعكاسية في معدل القلب . ولهذا جازف ميللر بالمغامرة المحتملة وهي أن أى تعيرات في معدل القلب قد لا ترجع مباشرة إلى الاشتراط الإجرائي لمعدل القلب ، وإنما قد تعود بدلا من ذلك إلى الاشتراط الإجرائي

* الكورار Curare هو مادة تستخرج من بعض النباتات الاستوائية يستعملها هنود أمريكا الجنوبية لسمم السهام وتستخدم طيا لإحداث الاسترخاء العضلي (عن قاموس المورد) (المترجمان) .

لاستجابة في الجهاز العضلي العظمي يمكن وصفها بأنها من النوع العارض أو الدخيل بحيث يمكن أن تقوم بشكل غير مباشر بدور الوسيط mediator في إحداث التغيرات في معدل القلب . وعلى هذا فإن استخدام الكورار كان إجراء تحكميا وضابطا هاما .

وحالما تم إعداد الفئران على هذا النحو بدأ الاشتراط الإجرائي لمعدل القلب . وتم هذا بتشغيل منه تمييزي هو مركب من الضوء والصوت ويقوم بدور المنظم لمعدل القلب عند الفئران ، والانتظار للزيادة التلقائية فيه (أو النقص فيه عند بعض الفئران) بمقدار اعتباطي ، عادة ما يكون في حدود ٢٪ من التغير . وحين يحدث هذا التغير فإن الفئران كانت تثاب على إحداثه بتشغيل مثير كهربائي قصير للمخ ، وبعد ذلك يتوقف المنبه الضوئي الصوتي عن العمل لمدة ٢٠ ثانية ، ثم يتم تشغيله من جديد لبدء المحاولة التالية حيث معدل القلب ينظم مرة أخرى ثم تعزز الفئران بالاستثارة الكهربائية للمخ حالما يزيد معدل القلب (أو ينقص) بمقدار اعتباطي يحدد مقدما . ومع تحسن الحيوانات في هذه المهمة تزداد أهمية المكافأة كمحرك ، ويكون على الحيوانات زيادة (أو انقاص) المعدل بمقادير أكبر وأكبر حتى يمكن الحصول على المكافأة . واستمرت المحاولات على هذا النحو لفترة تصل إلى ٩٠ دقيقة . ويوضح الشكل (٢ - ٧) نتائج هذه التجربة .



الشكل ٢ ٧ : الاشتراط الإجرائي لمعدل القلب عند فئران تعاطت مادة الكورار . وقد أثبت إحدى المجموعتين على الاسراع بمعدل القلب فيما أثبت الأخرى على إبطائه . ونقاط البيانات هي عينات من معدل القلب كل ٥ دقائق (Miller & Dilearn, 1967) .

ولن تكون النتائج أوضح من هذا - فالقتران التي أثبتت على زيادة معدل القلب كانت قادرة على زيادة معدلات القلب عندها وكذلك تلك التي أثبتت على إنقاص معدل القلب استطاعت أن تنقص معدلات القلب لديها . بالإضافة إلى أن حجم الآثار كان بالغاً ، في حدود ٧٥ دقة في الدقيقة .

وبعد أن أثبتت التجارب المبدئية أن الاشتراط الإجرائي للاستجابات الحشوية ممكن استخدم نفس الإجراء مع عدد كبير من الاستجابات الداخلية للفرار من النوع الذى تقع تحت تحكم الجهاز العصبى المستقل (Miller, 1969) ، وشملت قائمة الاستجابات التغيرات في وظيفة الكبد ، والتقلص والاسترخاء المعوى ، وضغط الدم ، ثم تلك الاستجابة المدهشة حقاً وهى تمدد الأوعية الدموية لإحدى الأذنين دون الأخرى . وربما يكون الأكثر أهمية - ما ثبت من أنه في جميع هذه الحالات يمكن إحداث السلوك تحت التحكم التمييزى . ومعنى هذا أن معدل القلب ، مثلاً ، يمكن أن يتغير مع تشغيل المنبهات التمييزية فقط ، وبذلك تم نقض القول بأن الاستجابة الحشوية كانت تتغير بسبب حدوث رجوع منتظم عام من جانب الحيوان (يرجع إلى الكورار مثلاً) يتميز بالاستقلال عن أى تنظيمات محدثها بين الاستجابة والتعزيز الذى يصمم خصيصاً لانتاج التعلم .

ولك أن تتخيل أن رد الفعل لهذه السلسلة من التجارب فى الأوساط العمية كان المشك أول الأمر ، إلا أنه سرعان ما تحول إلى الحماس مع استمرار ظهور الأدلة وتراكمها وهكذا - اختفت فحاة ثنائية ظل يُسَلَم بوجودها طويلاً (وربما كانت هذه هى المشكلة !) ، ويمكن لعلم النفس أن يتقدم مستخدماً مفهوم واحد لعملية التعلم يصلح لتطبيق على جميع نظم الاستجابة إلا أنه لسوء الحظ ، وهو ما يحدث غالباً فى أى علم سريع النمو ، لم تستمر الأمور على هذا النحو البسيط . ولعل من أسباب ذلك أن ميللر ومعاونيه عانوا صعوبات فى تكرار بعض ملاحظاتهم التجريبية المبكرة . وقد كتب ميللر بنزاهة وصراحة حول هذه المشكلة (Miller & Dworkin, 1974) ، إلا أنه توجد علامات حديثة حول إمكان إحداث تقدم جديد باستخدام أساليب تجريبية متطورة واجحة (Dworkin & Miller, 1977) . ومن ذلك مثلاً أننا أصبحنا أكثر فهماً للآثار المركبة المرتبطة باستخدام الكورار ، والعوامل المرتبطة بالتنفس الصناعى (وكذلك آثار هذه العملية على معدل القلب) التى أصبحت أكثر وضوحاً وقد أثبت هذا العمل وغيره من الأعمال التجريبية أن التغيرات الشرطية فى معدل القلب يمكن الحصول عليها

بسهولة (راجع مثلا Harris, Gilliam, Findley & Brady, 1973) بحيث يجعل من المسائل الأقل إشكالية القول بأن الاشتراط الإجرائى لمعدل القلب هو ظاهرة حقيقية .

القيمة العملية للاشتراط الإجرائى للاستجابات الداخلية : التغذية الراجعة البيولوجية

لقد عرضنا موضوع تعلم الاستجابات الحشوية كمسألة نظرية تحدد التمييز بين الاشتراط البافوفى والإجرائى ، ومع ذلك فمن الواضح أن الإجراءات المستخدمة لها قيمة تطبيقية وعسية بعيدا عن أى دور يمكن أن تقوم به فى الخلافات النظرية . فإذا كان من الممكن للإنسان أن يتعلم التحكم فى معدلات قلبه أو غير ذلك من الوظائف الحشوية على سبيل المثال فإن ذلك سيكون له أهمية طبية وكلينيكية خطيرة . وبالإضافة إلى هذا فإن الحقيقة التى تم الوصول إليها والخاصة بالتغير الإرادى فى معدل القلب قد تكون لها أهميتها حتى ولو وجد الأشخاص أن من الضرورى إحداث سلوك وسطى حتى يمكن الوصول إلى التغير - كمسألة عملية ، فالسلوك الوسطى قد يكون مفيدا على الرغم من أنه يثير بعض المشكلات الهامة حين تكون المسائل النظرية موضع اختبار ، كما رأينا . والواقع أن بعض الجهود الجديدة الأكثر طرافة تتناول كيف يمكن للمرء أن يستخدم أفضل الطرق فى اكتشاف استجابات وسيطة وفى قيمتها مما يمكن لها القيام بدور فعال فى تسهيل التعلم (Black, 1974, Black, Cott, & Pavloski, 1977) .

وتتجمع الأدلة وتتراكم بشكل منتظم على أن الحيوانات العليا والإنسان يمكنهما اكتساب بعض صور التحكم الإرادى فى مجالات كثيرة لسلوكهم الداخلى « اللا إرادى » . وبسبب ما فى هذا العمل من إمكانات واضحة للاستخدام فى العيادات فإن معظم البحوث أجريت على الجواب المختلفة لجهاز الأوعية القلبية ، مثل معدل القلب ، وضغط الدم وغيرها . ويقدم (Obrist, Black, Brenner, & Dicara, 1974) ملخصا جيدا لهذا العمل . ويوجد ملخص آخر أكثر حداثة وله فائدة خاصة لأنه يطور المسائل النظرية بالإضافة إلى إعطاء البيانات الجديدة قام به (Schwartz & Beatty, 1977) . وهذان الملخصان يوصحان أن لدينا الكثير مما عرفناه ، إلا أنه يبقى الأكثر الذى يحتاج إلى الفهم قبل أن يتبلور الوضع الذى سوف يحتله الاشتراط الإجرائى للاستجابات اللا إرادية . ومن ذلك أنه لا يوجد شك فى الوقت الحاضر فى أن الانسان يمكنه أن يتعلم التحكم فى معدل قلبه ، إلا أن حجم الآثار الناجمة يبدو أنه ضئيل (Blanchard & Young, 1973, 1974) . ولانزال توجد أيضا أسئلة أكثر تعقيدا مثل تلك التى تتصل

بأهمية التحكم الإجرائي في موجات المح (ومن ذلك مثلا إيقاع ألفا) . كما أن مشكلة التغذية الراجعة البيولوجية biofeedback ، وهو مصطلح يطبق على المعالجة الاجرائية للاستجابات الداخلية أو « اللا إرادية » تثير من الاسئلة بقدر ما تحيب ، ومع ذلك فإن هذا الميدان على درجة كبيرة من الإثارة والأهمية . وعلمنا أن رقب التطورات الجديدة فيه عندما تحدث . وبصرف النظر عن طبيعة هذه التطورات علينا أن نتذكر أن الميدان الكلي للتغذية الراجعة البيولوجية يدين بأسسه النظرية والاجرائية إلى المبادئ الأساسية ، بل والبسيطة لسيكولوجية التعلم .

التشكيل الذاتي

افتراض أننا استطعنا أن نضع حمامة جائعة في صندوق يوحد على أحد جدرانه مفتاح أو قرص شفاف يمكن للطائر أن ينفقه . وافتراض أيضا أننا أضأنا مصباحا يضيء المفتاح من الخلف لفترة ثمانى ثوان ، وأنا رتبنا الموقف بحيث أن قنادوس الطعام يجعل الحبوب متاحة للطائر بطريقة أوتوماتيكية بعد انتهاء فترة الثوانى الثمانية . لاحظ أننا رتبنا توافق التعزيز في الموقف إلا أن هذا التوافق مستقل عما يفعله الطائر . فالتوافق في هذه الحالة يتألف من علاقة متسقة بين ظهور الضوء وتوزيع الطعام بعد فترة زمنية ثابتة وكلاهما يحدث بصرف النظر عما يفعله الحيوان . ولعلك لاحظت أن هذا التخطيط يتفق مع الاشتراط البافلوفى ، فالضوء والطعام يشبهان على التوالي م ش ، م غ ش .

ماذا يحدث في هذه الظروف ؟ حينما حاول العالمان Brown & Jenkins (1968) هذا الإجراء وجدا أن الحمام يكتسب استجابة النقر على المفتاح بسرعة ، وسميا هذه الظاهرة التشكيل الذاتي autoshaping ، وبعد أن وجدا أن هذا الإجراء يبدو أنه يقتصد في العمية المجهود التى تسعى بالحيوانات إلى أداء استجابات إجرائية عن طريق تعزيز تقريبات تنابعية إلى إستجابة اعتباطية نهائية .

إلا أن كثيرا من الباحثين (منهم براون Brawn وجنكيز Jenkins) من الذين خدعوا بالتوافق البافلوفى ، سعى إلى تحديد ما إذا كانت استجابة نقر المفتاح التى يتم التدريب عليها بإجراء التشكيل الذاتى هى فى الواقع شبيهة بأى استجابة إجرائية أخرى . وسرعان ما وجدوا أن ذلك غير صحيح لعدة أسباب ، منها أن الطيور لا تستطيع أن تتعلم كف الاستجابة خلال التدريب على الحذف - إنها تستمر فى النقر حتى ولو كان ذلك يؤكد أن التعزيز سوف يتوقف (Williams & Williams, 1969) . وبالإضافة إلى هذا ، فإن الحمامة الجائعة إذا تشكلت ذاتيا بحيث يمكنها النقر باستخدام الطعام

كمعزز ، وفقرات المفتاح تشبه تلك التي يصدرها الطائر حين يأكل الطعام ، وكذلك حين يستخدم دافع العطش باستخدام الماء كمعزز فإن النقرات تشبه عادة تلك التي تصدر عند الشرب (Jenkins & Moore, 1973) . وأخيراً فإن التوافق بين المفتاح المضى والمعزز من المسائل الحاسمة ، فاستجابة نقر المفتاح المشكل ذاتياً لا تصدر إذا قدم الطعام للطائر خلال فترات زمنية لم ترتبط ارتباطاً ملائماً بالصوت (Jenkins, 1973) . وهذه الحقائق وغيرها حول التشكيل الذاتي استعرضها كل من (Hearst & Jenkins, 1974) وكذلك (Schwartz & Gamzu, 1977) .

ونحن نعتقد في الوقت الحاضر أن عملية التشكيل الذاتي هي عملية بافلوفية في طبيعتها . وتوحد جوانب كثيرة لهذه الحجة إلا أن أكثرها أهمية ما يتصل بحقيقة أن استجابة النقر - عند الحمام على الأقل - هي استجابة غير متعلمة بل درجة كبيرة من الاحتمال وتعنى أن بعض الطعام على وشك الظهور في بيئة الحيوان . وقد كان (Staddon & Simmelhag, 1971) بين أوائل الباحثين الذين لاحظوا ذلك . كما كان (Schwartz, 1978) من الذين أكدوا حديثاً أن العلاقة المعلوماتية التنبؤية بين ضوء المفتاح والطعام تعد عاملاً حاسماً في حدوث التشكيل الذاتي . فالنقر ، بعبارة أخرى ، قد يكون س غ ش على درجة عالية من الاحتمال للطعام عند الحمام وغيره من الطيور ، ترتبط بسهولة بالثيرات الشرطية التي تنبأ بدقة بأن الطعام على وشك الظهور . والواقع أن (B.R. Moore, 1973) يذكر قائمة بالأساليب التي تستخدم في جعل الطيور تنقر مفاتيح في صناديق سكرت يبلغ عددها نصف دسنة ، ولا تتضمن إلا أسلوباً واحداً فقط يتضمن الامساك عن التعزيز حتى يصدر الطائر استجابة النقر بالفعل - وهذا الاجراء هو الأكثر إجهاداً . أما الأساليب الأخرى جميعاً فهي تدمج بعض الاجراءات التي تتطلب من الطائر الاستجابة المبدئية لمفتاح بإصدار النقرات القليلة الأولى مع الطعام - كأن يوضع الطعام مباشرة على المفتاح نفسه مثلاً .

إن مناقشتنا للتشكيل الذاتي والمسائل المتصلة به تؤذن بالاهتمام الكبير عند علماء النفس ، وإن ما يفترض أن له أهمية في المواقف التي يدرس فيها الاشتراط الجرائى والبافلوفى هو المدى الذى تعتبر فيه استجابة معينة أو فئة من الاستجابات « اعتباطية » بالنسبة إلى الثيرت الشرطية ، والثيرات التمييزية ، والمعززات وغيرها من الأحداث الهامة في هذين النوعين من الاشتراط . والسؤال الهام هو إلى أى حد تكون الذخيرة الطبيعية من الحساسيات للأحداث البيئية لدى الكائن العضوى ، وأساليبه الخاصة في الاستجابة ، من المحددات لما يستطيع وما لا يستطيع تعلمه بسهولة (أو بصعوبة) ؟ وهذا هو السؤال الذى نتقل إليه الآن .

قيود التعلم

من الطبيعي أن نستنتج من مناقشتنا أن سيكولوجية الاشتراط والتعلم تنقسم إلى قسمين : التعلم البافنوفى والتعلم النرائعى الإجرائى ، وما بيننا من تفاعل - وربما قبر من الأهتمام بالمثيرات والاستجابات والتعزيز ومحنيات التعلم وقد استقر علماء النفس الآن على القيام بعمل بسيط سسيا وهو صياغة القوانين المرتبطة بهذين الإجرائين والتفاعل بينهما . وكانت هذه الصورة حتى وقت قريب أقرب إلى الحقيقة ، إلا أنه حدث فى الوقت الحاضر أبعث جديد لمفهوم أن الأنواع الحيوانية لا تستطيع كلها تعلم جميع الاستجابات الخاصة بجميع المثيرات المحتملة فى نفس مرحلة النمو باتباع نفس المبادئ التى توجه عملية التعلم اتساعا دقيقا . وبالطبع ، وجد دائما أولئك الذين أشاروا كثيرا إلى هذا ، ونخص مهم الباحثين الأوربيين من أمثال تينرجن (1951, 1953) Tinbergen ، وبولسى (1952) Bowlby ، وهندى (1970) Hinde . إلا أن أعمالهم وأعمال غيرهم من أصحاب علم السلوك المقارن الأوربيين أيضا من أمثال لورنز Lorenz وفون فرش Von Frisch لم تحدث أثرا مباشرا وفعالا فى نمو علم السلوك كما كان يتأسس ويبنى فى أمريكا حينئذ .

وهذا لا يعنى القول بأنه لم يكن يوجد أحد فى أمريكا مهتما بالاتجاه الطبيعى فى دراسة التعلم . فقد انتقد بيتش (1920) Bench الحقيقة التى سادت من أن معظم الاتجاه السلوكى للتعلم فى مرحله المبكرة اعتمد على معلومات تم الحصول عليها من أنواع قليلة جدا من الحيوانات حيث المأر يقود القطيع ، إن صح هذا القول . وربما كان بريلاند وبريلاند (1961) Breland & Breland أول من اقترح أن الأمور ليست بالصورة الرائعة فى عالم السلوك الإجرائى الجيد التنظيم فى صنلوق سكرن . وكان هذان الزوجان بهذا يهددان وسيلتهما فى الرزق ، لأنها اهتما بميدان تصميم وبيع أجهزة السلوك الحيوانى فى المعارض والأسواق ومراكز الترويج وغيرها ، وأهتما بتدريب أنواع كثيرة مختلفة من الحيوان باستخدام الأساليب الإجرائية بحيث تؤدى حركات بارعة لأغراض تجارية . وبينما هما يحرزان نجاحا باهرا فى مشروعاتهم تلك ، اكتشفا أن عملهما فرض عليهما فى كثير من الأحوال أن يدخلا بعض انغيفرات الطريقة على ما هو متوقع من الاجراءات المعيارية للاشتراط الإجرائى . ولعل وصفهما لمحاولة تدريب الراكون* يعطينا مثلا طيبا .

* الراكون racoon هو أحد الحيوانات الثديية (المترهان)

لقد كان العمل المصنوب من الراكون أدائه بسيطاً ، فكان عليه تعلم استخدام أطرافه الأمامية التي تشبه إلى حد كبير الأيدي البشرية في التقاط قطعتي نقود ووضعهما في فتحة صندوق طولها خمس بوصات ، وبالتالي الحصول على التعزيز بالطعام . وبدأ التدريب بتعزيز الراكون على استجابة التقاط النقود . وكان هذا سهلاً .

وبعد ذلك طلب من الراكون أن يضع قطعة نقود واحدة في فتحة الصندوق . وهنا بدأت المتاعب . فبينما كان التدريب ناجحاً إلا أن الحيوان أظهر ممانعة كبيرة في ترك النقود ، فبعدما يضعها في الفتحة كان يجذبها خارجة ، ويقبض عليها بأحكام ، ولا يتخلى عنها إلا بعد ثوان قليلة من هذا السلوك . وقد اختلفت الأمور اختلافاً كاملاً حين طلب من الحيوان أن يؤدي العمل الكامل ، أي وضع قطعتي النقود معا في الصندوق لكي يحصل على الطعام ، ويصف الباحثان ما حدث (Breland & Breland, 1961) على النحو التالي :

« لقد صار الراكون يواجه حقا مشكلات (وكذلك نحن) . إنه لا يفرط في النقود لحسب ، ولكن يقص بعض التواني ، بل والدقائق في تلمس قطعتي النقود وحكهما معا (بطريقة أقرب إلى ما يفعله الحلاء) ثم إلقائهما في الإناء . وقد استمر في هذا السلوك إلى حد أن التطبيق العمل الذي كان لدينا أي - أي عرض يصور الراكون وكأنه يضع النقود في حصالة - لم يعد ممكناً . فسلوك التلمس أصبح أسوأ وأسوأ مع مرور الوقت على الرغم من عدم التعزيز * (ص ٦٨٢) .

واستمر بريeland وبريلاند في وصف عدد من الأمثلة لحيوانات تتجرف تدريجياً نحو إدخال أخطاء السلوك الغريزي في الاستجابات الاجرائية المباشرة والجيدة التصميم . وعادة ما يتضمن السلوك المدخيل مكروبات من استجابات معيارية يستخدمها الحيوان في تناول الطعام . ومن ذلك أن الخنازير تبدأ بالخطر والتشمع مع قطع نقود خشبية كبيرة يفترض فيها أن تقوم الخنازير بمساحة بالتقاطها ووضعها في الحصالة ، حتى تحصل على الطعام ، أما الكناكيت فبدأ بالبش بينما هي واقفة على منصة ، على الرغم من أن التوافق الوحيد المتضمن للحصول على الطعام هو الوقوف على المنصة لمدة ١٥ ثانية (وقد استل بريeland وزوجه هذه الحقيقة بإدماج سلوك البش في الخطوة العامة واستخدام الجميع كعرض للكناكيت الراقصة) . والنقطة الهامة هنا أن هذه الاختلافات عما كان متوقعاً من تعميمات العمل الحيواني كانت واضحة ومخطئة معا

والواقع أن البحث في ميدان التحكم الإجرائي للسلوك اللا إرادي ، وخاصة بموت بريeland ووجهته يمثل تحولا عن نظرية التعلم الكلاسيكية فرض منظورا جديدا على نظرتنا العامة للتعلم . ولنتأمل الآن بعض الميزات الإضافية محظنين نظرتنا الاسفالية المعتادة

الاستجابات الدفاعية الخاصة بالنوع الحيواني ومفهوم الأهبة

من وصفا المبدئي لتعلم الحرب والتجنب يمكننا أن نستنتج بسهولة أننا نستطيع اختيار أي استجابة اعتباطية توجد في ذخيرة الاستجابات الممكنة في نوع ما من الحيوانات ، تستخدم إجرائيا من أجل الحرب من مثير عقابى أو تجنبه . وعلى هذا كان الضغط على

الرافعة استجابة ملائمة تستخدم في تدريب الفئران تدريباً بسيطاً على المكافأة ، كما أحرقت مئات التجارب التي تتطلب من الحمام أن يتعلم نقر مفتاح أو قرص مصيء للحصول على الطعام من القادوس . لماذا إذن لا تؤدي هذه الاستجابات نفسها وظيفة استجابات الهرب أو التجنب بنفس الكفاءة ؟ حقيقة الأمر البسيطة أنها لا تؤدي هذه ذلك ، فمن الصعب للغاية جعل الفئران أو الحمام يستخدم هذه الاستجابات في الهرب من العقاب أو تجنبه ، والتجانب في هذا يتطلب في الأغلب إما تدريباً مكثفاً يتم فيه « تشكيل » الحيوان بالتقريب التتابعي نحو الاستجابة الداجحة في محاولات كثيرة ، أو باستخدام أساليب تحريية خاصة أخرى (Bolles, 1970, D'Amato, Fazzaro & Etkin, 1967, D'Amato & Fazzaro, 1966) .

وهذا لا يعني بالطبع أن الحيوانات تعوزها الاستجابات التي تنأى بها عن الخطر ، إنما النقطة الجوهرية هي أن الحيوانات في بيئاتها الطبيعية يندر أن تتوفر لها فرصة لتعلم أى استجابة لتجنب شيء محتمل الخطر أو خطير بالفعل أو للهرب منه . فالطبيعة لا توفر للفأر مثلاً محاولات تدريب كافية ليصبح ماهراً في تجنب البومة . وإنما الفأر ، كغيره من الحيوانات ، مزود باستجابات فطرية غير متعلمة تكون على استعداد دائماً للعمل في الحال عند ظهور مثيرات جديدة قد تكون ، أو لا تكون في واقع الأمر مصدر خطر . ولتنمية هذه النقطة اقترح بولز Bolles مصطلح الاستجابات (الإرجاع) الدفاعية الخاصة بالنوع الحيواني *species-specific defense reactions* في وصف هذه النظم في الاستجابة التي تتوفر لدى الحيوانات من مختلف الأنواع وتعينها على التعامل مع الأحداث المهددة في بيئاتها . فالفئران مثلاً تتجمد أو تجرى مع الظهور المفاجيء لمثير جديد ، والطيور تطير ، والقرود تفر أو تتخذ وضع التهديد أو تظهر تعبيراته . ولا يوجد حيوان يترث بحثاً عما إذا كان الشيء الجديد في البيئة مصدر خطر دون أن يصدر نوعاً من السلوك الأوتوماتيكي دفاعاً عن نفسه . ويستطرد بولز في القول بأنه إذا كان لابد من فرص التوافق الإجرائي فلا بد من وجود مسلمة بأن أى استجابة لا يمكن اكتسابها بنجاح كاستجابة تجنب إلا إذا كانت من نوع الإرجاع الدفاعية المرتبطة بالنوع الحيواني في الموقف الذي يجب أن يتم تعلمها فيه .

ويوسع مفهوم الأهمية *Preparedness* (Seligman, 1970) بمعنى من المعاني ، الفكرة الأساسية في الإرجاع الدفاعية الخاصة بالنوع الحيواني لا تشمل جميع فئات الاستجابة فحسب ، وإنما لتشمل جميع فئات عملية التعلم ذاتها . فهو يشير إلى أن بعض نظم الاستجابة على أهبة من الناحية الفطرية أفضل من غيرها ، لكي تتعدل بعض عمليات

الخبرة - سواء بالاشتراط البافلوفى أو التعلم الإجرائى أو غيرها - بحيث لا تتطلب إلا قليلا من المحاولات للتعلم . وقد رأينا فيما سبق أن بعض صور سلوك الفئران على درجة بالغة من الصعوبة إن لم تكن مستحيلة فى استخدامها كاستجابات تجنب اعتبارية ، بينما يكون الأمر بالنسبة لصور أخرى لا يتجاوز الحدود البسيطة للتعلم تجنب الألم أو الحظر . ومن هذا القليل يمكن القول أن بعض نظم الاستجابة يبدو أكثر ملاءمة حين ترتبط بنظم حسية معينة وليس غيرها فالفئران تربط ألم المعدة بمذاق أو رائحة جديدة وليس بمثيرات أو أصوات جديدة (Garcia, Ervin, & Koelling, 19600) وهى ظاهرة سوف نصلها فى سياق آخر .

وعليك أن تتذكر أن سلوك الحيوانات والبشر يتعدل تبعاً لقواعد التعلم التى هى من ناحية اعتبارية تطبق على صور اعتبارية من السلوك ، وهى من ناحية أخرى وراثية غريزية تطبق على صور السلوك التى تصدر بطريقة أكثر طبيعية . وهذا الموضوع له أهمية خاصة بالرغم من أنه فيه حديد لأن يعتمد أساساً على المسألة الخلافية طويلة الأجل (والى ربما توصف بأنها لا تقبل الحل) والى تتصل بالاسهام النسبى للقطرة والخبرة فى سلوك الكائنات العضوية . وإذا أردت مزيداً من التفاصيل عليك الرجوع إلى كتاب العالمين (Hinde & Stevenson- Hinde (1973) اللذين اقتسنا منهما عنوان هذا القسم ، وهو يعد نقطة بداية ممتازة ، وكذلك فإن كتاب (Seligman & Hager (1972 قد يثير اهتمامك أيضاً .

لفصل الثالث

الاشتراط والتعلم : التعزيز

قدم إليك الفصل السابق تاولا مستعرصا للعمليات والإجراءات الأساسية التي تستخدم في دراسة الاشتراط والتعلم البسيطين ، بالإضافة إلى حقائق معينة ونتائج تجريبية ترتبط ارتباطا وثيقا بهذه الإجراءات . وفي هذا الفصل تبني وجهة نظر تسعى إلى التناول الواسع النطاق لبعض الأمور التي تعلمها علماء النفس حيبا وضعوا حططهم التنظيمية للعمل والتعامل مع موضوع التعزيز العام . وسوف نقصر مناقشتنا بثلاث طرق هامة : أولاها أننا سوف نركز على الظروف المتضمنة في التعزيز الموحب . أما المسألة الكلية الخاصة بالتعزيز السالب ، والعقاب وما يتصل بهما من أمور فسوف نؤجدها إلى فصل لاحق . وثانيها أننا سوف نركز على الأمور الإمبريقية (التجريبية) ، مع استثناءات قليلة جدا . وبالطبع فإن نظريات التعلم ترتبط ارتباطا وثيقا بالمسائل النظرية الأكثر عمومية في الاشتراط والتعلم ، وسوف نؤجل هذا الموضوع إلى الفصل التالي . وأخيرا فإننا سوف نقيّد مدى الموضوعات التي يتاولها هذا الفصل ربما على نحو أكثر بكثير مما لوحظ في الفصلين السابقين من هذا الكتاب . وإذا أردت أن تعرف عن الطرق العديدة التي توصل بها علماء النفس إلى معلوماتهم عن استخدام التعزيز (وخاصة في الاشتراط الأساسي والتعلم) راجع كتاب Mackintosh, (1974) وعنوانه *The Psychologg of Animal Learning* وهو يزودك بمورد ممتاز .

المتغيرات الأساسية

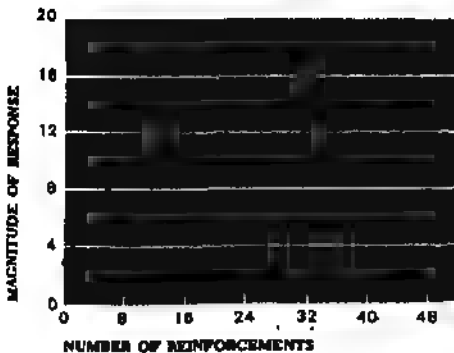
عدد مرات التعزيز

من أبسط الطرق لتوزيع ظروف التعزيز في التجربة أن تغير في عدد المرات التي تعزز بها الاستجابة وتقيس الآثار المصاحبة في قوة الاستجابة التي تحدث . ويعادل هذا التغيير

في الممارسة المعززة ، ويستحضر في الدهن الموضوعات التي ناقشناها تحت عنوان منحنيات التعلم في الفصل السابق . تذكر على وجه الخصوص ، ما طرحناه من المحاذير حول اكتساب الاستجابة التي تتخذ صورة عملية التزايد في مقابل عملية « الكل - أو لا شيء » . فالأثر الناتج عن إضافة عدد متزايد من المحاولات المعززة لاستجابة ما قد يعتمد أيضا على طبيعة الاستجابة النوعية ذاتها (ما إذا كانت على « أهبة » للتعلم مثلا) ، وعلى التاريخ الماضي للكائن العضوى بالنسبة إلى استجابات التعلم من النوع موضع الدراسة ، وهكذا .

وفي تجربة كلاسيكية قام هوفلاند Hovland بإثناء منحني للتعلم يعتمد على الاشتراط البافلوفى لاستجابة الجلد الجلفانية (GSR) عند الانسان ، وهذه الاستجابة هي المقاومة الكهربائية للجلد مما تقوم به بعض أعضاء الاستقبال على الجلد - وربما تكون الغدد العرقية . وهي فعل منعكس يتحكم فيه عادة الجهاز العصبي المستقل . وقد زواج هوفلاند بين استخدام أداة اهتزاز الجلد (م ش) وبين إحداث صدمة كهربائية خفيفة (م غ ش) ولاحظ التطور في الاستجابة الجلفانية للجلد مع تراكم المحاولات المعززة . ويوضح الشكل (٣ - ١) نتائج هذه التجربة .

لاحظ في الشكل (٣ - ١) أنه ، كما هو الحال في كثير من منحنيات التعلم ، أن أكبر زيادة في قوة الاستجابة تحدث في التعزيزات القليلة الأولى ، أما التعزيزات الإضافية فإنها تضيف إضافات أقل فأقل في قوة الاستجابة ، ويصل المنحنى تدريجيا إلى حد ما . لا يرتفع بعده . ويمكن الحصول على دوال مشابهة من الاشتراط الإجرائي . وقد ترغب أيضا في مقارنة الشكل (٣ - ١) بأشكالين (٢ - ٥) ، (٢ - ٦) في الفصل السابق .

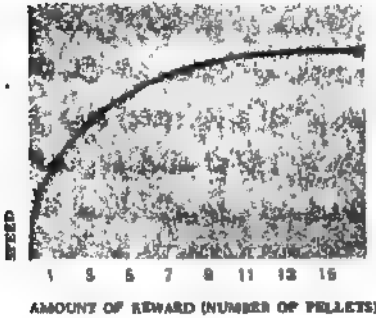


الشكل ٣ - ١ : سعة استجابة الجلد الجلفانية (GSR) كدالة للتعزيزات (Hovland, 1937)

مقدار التعزيز

التعزيز في سعة الوسيط المعزز يميل المتغير الثاني الذي يعدل في قوة الاستجابة . ففي المعززات الموجبة ، ومع أعمال التعلم البسيطة نسبيا مثل تدريب العار على الحرى في ممرات المتاهة ، أو الضغط على الروافع ، يمكن إنجاز ذلك بتغير المكافأة من حيث الوزن والحجم والشدة ، وباختصار تغير كم وكيف المكافأة . أما في المعززات السالبة فإن من الطرق الشائعة لتتبع مقدار التعزيز تغير الحفض أو الاختزال في المثير المضر ، كالصدمة الكهربائية ، مما يظهر حين تحدث الاستجابة موضع الاهتمام .

ويوجد عدد كبير من التجارب مما غير في وزن معزز الطعام ، أو عدد جرعات الطعام التي يحدها الحيوان في صندوق الهدف ، وأظهرت أن قوة الاستجابة تزيد بزيادة مقدار التعزيز . ويلخص لوجان (1960) Logan مثل هذه البيانات عن طريق تحديد العلاقة بين مقدار التعزيز وقوة الاستجابة على النحو الموضح في شكل (٣ - ٢) .



الشكل ٣ - ٢ : منحني افراضى يوضح العلاقة بين سرعة الاستجابة ومقدار التعزيز (عدد جرعات الطعام في هذه الحالة) . والمنحنى يمثل البيانات المستخلصة من عدد من التجارب (Logan, 1960) .

ويوضح الشكل أن مقدار التعزيز يرتبط بقوة الاستجابة مثل صور أخرى من العلاقة بين عدد مرات التعزيز وقوة الاستجابة ، وذلك حسب دالة متزايدة متسارعة سلبية (تنافسيا) . ومعنى هذه العبارة أنه حين تكون مقادير التعزيز صغيرة جدا فإنها لا تحتاج إلى زيادة كبيرة في المقدار لتتج زيادة كبيرة في قوة الاستجابة . أما إذا عززت الاستجابة بمقادير أكبر فأكثر من التعزيز فإن الإضافة الصافية إلى قوة الاستجابة تصبح أصغر فأصغر .

وتوجد مواد معينة ، مثل السكرورز (أو سكر المائدة العادى) ، يبدو أن لها جاذبية طعم فطرية لدى بعض الحيوانات ولدى البشر ، وهذه المواد يمكن استخدامها كمعززات بفعالية . وعلى هذا فإن الخصائص الكيفية للمثير تعد بعدا آخر يمكن

استخدامه في تنوع مقدار التعزيز المستخدم في إشراف استجابة ما . وكان حثان (1953) Guttman وهت (1954) Hutt من أوائل من أثبتوا ذلك تجريبيا . فقد نوع هت ، مثلا ، طعم معزز من نوع الطعام المسائل باستخدام الطعام العادي ، أو بعد مذاقه بحامض الستريك أو بالسكرين لإعطاء الطعم الحمضي أو السكري . كما نوع أيضا في مقدار كل مادة . وتوضح تجربته أن الفئران يضغطون على الرافعة بمعدل يتزايد مع زيادة استساغة الطعم وزيادة المقدار .

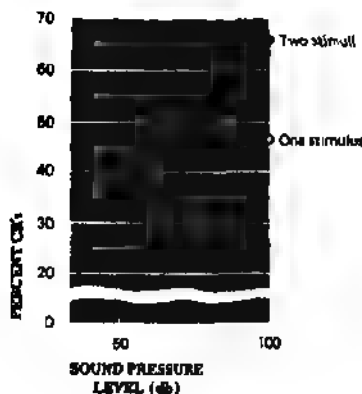
وبالطبع يمكن القول أن من العمل استخدام مقاييس فيزيائية مثل وزن الطعام أو مقدار النفود لتحديد بعد مقدار التعزيز ، إلا أن ما يجب التنبيه إليه أن الحيوان والانسان ليسا من نوع الآلات الفيزيائية التي تستجيب بطريقة حتمية للمقادير المختلفة من المكافأة (أو العقاب ، إذا شئت) . فالعزز « الكبير » أو « الصغير » يعتمد على العلاقة النسبية التي تتكون نتيجة للتاريخ الماضي للتعزيز الذي يستحضره معه الكائن العضوى إلى أى موقف تعلمى جديد . وعلى هذا فإن السعة الوظيفية للمعزز قد تعتمد اعتمادا جوهريا على السياق الذى يحدث فيه (Hulse, 1973a, Bevan, 1968, Schrier, 1958) . فمثلا يتوصل ييفان (1966) Bevan إلى أنه بالنسبة إلى المتعلمين من البشر يمكن القول أن فعالية المثير العقابى المستخدم للإشارة إلى الاستجابات الخاطئة في تعلم متاهة منفرة بسيطة إنما هى دالة للسياق الذى ظهر فيه المثير المعاقب - وليكن صدمة كهربائية - فى الماضى . فبعض الناس تعرضوا له فى سياق كان هو الأقوى من بين سلسلة من الصدمات ، بينما تعرض آخرون له فى سياق كان هو الأضعف فى السلسلة . وقد وجد ييفان أنه إذا ظهر فى الماضى كاضعف ما فى السلسلة يكون أقل فعالية كمعاقب فى المهمة التعليمية إذا قورن بحالة كونه أقوى ما فى السلسلة . وبعبارة أخرى يمكن القول أن السياق الذى تظهر فيه الصدمة فى الماضى بعد محمدا هاما لسعتها الظاهرة ، وبالتالي فعاليتها كمثير معزز .

والنقطة الهامة ، إذن ، هى أن المثير المعزز لا يوجد أبدا في فراغ ، فالطريقة التي يستجيب بها الكائن الحي للمقادير المختلفة من التعزيز يمكن أن تعتمد بقوة على الشروط التي يتعرض فيها الكائن العضوى لها ، وعلى ما يجب على الكائن العضوى عمله للحصول عليها .

آثار حدة المثير في الاشتراط البافلوفى

يوجد بالطبع نوعان من المثيرات في الاشتراط البافلوفى ، م ش ، م ع ش ، يمكن أن يحدثا تغيرات في قوة الاستجابة إذا قسما بالتوزيع في حدوثهما . فتغيير حدة م غ ش يشبه تغيير سعة المعزز في الاشتراط الإجرائى بصورة مباشرة ، وعلى هذا فإن م غ ش هو ذلك المثير الذى يؤلف المعزز في الاشتراط البافلوفى . ويسهل علينا وصف ما يحدث حين تتعرض مجموعة من المفحوصين ل م ع ش قوى ، وتعرض مجموعة أخرى ل م غ ش ضعيف ، فالمثير الأقوى ينتج استجابة شرطية أقوى (راجع Mackintosh, 1974 للحصول على عرض الدراسات) .

إلا أن الأمور لا تكون بهذه البساطة حين تنتقل إلى الدور الذى تلعبه حدة م ش في الاشتراط البافلوفى . إننا نتوقع ، لأول وهلة ، أن م ش القوى الحاد يحدث استجابة شرطية قوية . وهذا بالفعل صحيح بصمة عامة . إلا أن ما حدث أن الطريقة المستخدمة في تعرض المفحوصين للمثيرات الشرطية من درجات مختلفة في احدة قد يكون له أثر قوى في الفروق الناجحة في قوة الاستجابة . ومن ذلك مثلاً أن جريس وهنتر (Grice & Hunter, 1964) قاما بتجربة لإشراط استجابة جفن العين عند مفحوصين من البشر باستخدام صوتين بلرحتين مختلفتين من الحدة ، لغممة طولها ١٠٠٠ هرتز باعتبارهما م ش . وتعرضت إحدى المجموعتين لمثير الأكثر حدة ، وتعرضت الأخرى للمثير الضعيف . وتوجد مجموعة ثالثة تعرضت في بعض المحاولات لمثير الشرطى الضعيف ، وفي البعض الآخر للمثير الشرطى القوى ، وامتزجا بطريقة عشوائية لا يمكن التنبؤ بها . وتظهر نتائج هذه التجربة في الشكل (٣ - ٣) .



الشكل ٣ - ٣ : النسبة المئوية لامتجابات طرف العين الشرطية كدالة لطريقة عرض مثيرين شرطين مختلفين احدة على مفحوصين من البشر فقد عرضت الحدتان ٥٠ ديسبل ، ١٠٠ ديسبل على نفس المفحوصين تحت شرط « المثيرين » ، كما عرضتا الحدتان على مجموعتين منفصلتين من المفحوصين تحت شرط « مثير واحد » (Grice & Hunter, 1964)

وكما ترى فإن ترك المفحوصين يتعرضون لخبرة الحدين معا لمثير الصوتى من نوع م ش أنتج فرقا كبيرا فى قوة س ش التى يحدثها فى مقابل الآخر . ومن ناحية أخرى فإن الفرق بين قوة س ش التى يحدثها كل من ال م ش القوى والضعيف اللذين يعرضان على مجموعات منفصلة من المفحوصين كان صغيرا للغاية - بالرغم من أنه كان فى الاتجاه المتوقع . وقد استمر جريس فى تنمية معالجة نظرية طيبة لهذه الظاهرة وعدد آخر من الظواهر المرتبطة (Grice, 1968, 1972) ، إلا أن النقطة الهامة كانت مرة أخرى هى أن السياق الذى تعرض فيه المثيرات على المفحوصين قد يكون له أثر هام حتى و دالة بسيطة من نوع أثر حدة المثير على قوة استجابة ما . فالمفحوصون الذين تعرضوا لكل من حدى م ش كانوا قادرين - بمعنى له أهمية ما - على المقارنة بين الحدين ، بينما أولئك الذين كانوا فى المجموعتين الآخرين لم يستطيعوا ذلك ، ويبدو أن لهذا آثار هامة على قدرة المثيرين على انتاج اشتراط بافلوفى فعال .

ولتعميق الأمر أكثر من هذا استخدم كامين (Kamin (1965 نقصدنا مفاجئا فى حدة ضوضاء ذات حدة ثابتة مقدارها ٨٠ ديسبل باعتباره م ش فوجد أنه كلما ازداد النقصان فى الحدة يتحسن الاشتراط . ومن الواضح أن المفحوصين استجابوا لسعة التغير فى هذه المثير وليس إلى السعة المطلقة فى م ش . ويتفق هذا بالطبع اتفاقا عاما مع خط التفكير الذى اقترحه جريس ، ولكنه لا يتفق فى قليل أو كثير مع الفكرة القائلة بأنه كلما زادت « حدة » م ش بالمعنى الفيزيائى المطلق يزداد هذا إلى تحسن الاشتراط . وهكذا نكون مرة أخرى مجابهين بموقف يستحيل فيه إعطاء إجابات نهائية ، ولكن يبدو أن الكائنات الحية تتميز بقدرتها على مقارنة المثيرات والاستجابة على أساس هذه المقارنة . ويتبع هذا أن آثار حدة كل من م ش ، م غ ش تعتمد على السياق العام الذى تظهر فيه المثيرات .

الاشتراط المركب والحجب والإعاقة

من الآثار الطريفة للغاية فى التعلم الترابطى البسيط ما يحدث حين يظهر مثيران معا ، وأنها كمركب ، يتنبأ بأن مثيراً آخر سوف يتبعهما . وكان بافلوف (Pavlov (1927 أول من درس بعض هذه الآثار إلا أن البحوث الحديثة فى الاشتراط البافلوفى أضافت قدراً كبيراً إلى معرفتنا بذلك .

الاشتراط المركب

الفكرة الكامنة وراء الاشتراط المركب *compound conditining* بسيطة للغاية ، لفرض أننا أخذنا مثيرين شرطين ، وليكونا نغمة صوتية وضوء ، واستخدمناهما مع م غ ش ملائم لإشراط استجابة ما . وبدلاً من استخدام أحد هذين المثيرين فإننا نبدأ الاشتراط بإصدارهما ومنعهما من الصدور متآيين ، وربطهما ب م غ ش . فإلى أى حد يمكن للمنبهين ، إما معاً كمركب ، أو حين يعرضان منفصلين . يؤديان إلى إحداث الاستجابة الشرطية ؟ كثير من التجارب يوضح أن الاشتراط لكلا المثيرين كمركب يمكن إحداثه . وحالما يتم الوصول إلى ذلك ويتم إجراء المحاولات الحاسمة الفاصلة التي تعرض فيها عناصر المركب بذاتها فإن ما لوحظ أن سعة الاستجابة الشرطية لكل من المثيرين على حدة تتناقص بشكل كبير . ومعنى هذا أن الكائن العضوى يظهر بصفة عامة استجابة شرطية أصغر للنغمة الصوتية وحدها وللضوء وحده . ويصدق هذا عندما تجري المقارنة بين قوة الاستجابة للمركب وبين المجموعات الضابطة التي يتم إشراطها منذ البداية إما للنغمة الصوتية وحدها أو للضوء وحده .

الحجب

يحدث أحياناً في الاشتراط المركب لمثيرين (أ) ، (ب) أن تكون اشتراط جيد للمركب أ + ب ولأحد المثيرين أيضاً وليكن المثير أ ، بينما لا يتكون أى اشتراط للمكون الآخر من مكوني المركب ، أى المثير ب . وفي مثل هذه الحالة المتطرفة من الاشتراط المركب يمكن أن نقول أن المثير أ حجب *overshadows* المثير ب . ويحدث هذا حين يكون المثير أ أكثر حدة من المثير ب (Kamin, 1969) ، أو حين يكون أ منبهاً أفضل وأكثر صدقاً بال م غ ش بمعنى أنه يتنبأ بدقة أكبر بالحدوث اللاحق ل م غ ش (Wagner, 1969) . وقد لوحظ ما يشبه هذا في الاشتراط الإجرائي حين يكون مثيراً ما ، وليكن ضوءاً ، في التدريب على التمييز قادراً على التنبؤ باحتمال التعزيز على نحو أكثر دقة من مثير آخر ، وليكن نغمة صوتية ، فإن المثير الأول سوف يحجب تماماً النغمة الصوتية ويحدث هذا على نحو شبيه بأن الحيوان يستخدم الضوء كمنبه تمييزي في الموقف ولكنه يفشل في الاستجابة للنغمة الصوتية (راجع : Wagner, Logan, Haberlandt, & Price, 1968) .

الإعاقة

لنفرض أننا أخذنا المثير أ وزاوجناه باعتباره م ش مع م غ ش حتى نحصل على مقدار كاف من الاشتراط الباطلوف . لعترض أننا أضفنا المثير ب للمثير أ وزاوجنا المركب أ + ب مع ال م غ ش في عدد من المحاولات . فإذا عدنا لاختبار الاشتراط بالنسبة إلى المثير ب وحده سوف نجد أن هذا المثير لن يؤدي إلا إلى قليل من الاشتراط أو لا يؤدي إلى اشتراط على الإطلاق . ومعنى ذلك أن التدريب الأصلي على المثير أ وحده أدى إلى إعاقة blocking الاشتراط للمثير ب ومع المثير ب من أن يصبح م ش وظيفيا (Kamin, 1969) . تذكر أن هذا قد لا يحدث إذا بدأنا باشرط أ + ب كمركب ، وعلى ذلك فإن العملية الحاسمة في الحصول على إعاقة أن يتم اشراط أ كمثير قبل إضافة ب إليه في مركب .

ولك أن تتخيل كيف أن هذا العشل المثير للدهشة في تكوين الترابط في ظروف تبدو للهولة الأولى ملائمة تماما للاشتراط قد أدى إلى قدر كبير من البحث والتنظير منذ أن وصف كامين الظاهرة بالتفصيل لأول مرة . وقد ظهرت وجهتان للنظر : أولاها تبدو مأبوفة (Mackintosh, 1975) وترى أن إضافة المثير (ب) إلى المركب بعد حدوث إشرط (أ) لا يعطي للكائن الحي أى معلومات جديدة حول م غ ش . فالمثير (ب) هو في الواقع فائض أو زائد عن الحاجة ولا يضيف شيئا للعلاقة التنبؤية بين م ش ، م غ ش . وعلى هذا فإن الكائن العضوى - في هذا الرأى - قد « يلاحظ » المثير الجديد في المرة أو المرتين الأوليين حين يتزاوج مع المثير (أ) ولكن سرعان ما يتجاهله ، اعتمادا على حدوث المثير (أ) في التنبؤ بوصول م غ ش .

أما وجهة النظر الثانية (Rescorla & Wagner, 1972; Wagner & Rescorla, 1972) فترى أنه يوجد حد معين للمقدار الكلى من الاشتراط الذى يمكن أن يدعمه أى م غ ش معين . ومعنى هذا أن الاستجابة الشرطية تكتسب فقط مقدارا معيناً من « القوة » ، وأن هذه « القوة » تتحدد في معظم الأحوال بمدة م غ ش . فإذا تمت المزاوجة أول الأمر بين المثير (أ) و م غ ش في عدد من المحاولات ، فإن معظم المقدار الكلى من الاشتراط الذى يمكن دعمه بال م غ ش يكون قد حدث مع المثير (أ) . ولا يترك إلا القليل ، للترابط بين م غ ش والمثير (ب) حين يضاف (ب) إلى موقف الاشتراط في صيغة المركب (أ + ب) . وتظهر هذه الحقيقة حين يجرى اختبار لاشتراط (ب) وحده بعد التدريب على المركب .

وكتا النظريتين تشتركان في كثير من التنبؤات الدقيقة ، ولا يستطيع الاختيار من بينهما في التحليل النهائي بسبب عدم اتاحة جميع المعلومات المرتبطة . فكلتاها تنبأ مثلاً بأن الزيادة في حدة م غ ش وقت إضافة المثير (ب) إلى المثير (ب) لتكوين المركب (أ + ب) تؤدي إلى « تسهيل » التعلم الترابطي ، وتسمح للمثير (ب) أن يكتسب مقدارا له قيمته في قوة الاستجابة . ويرجع مكنتوش هذا إلى حقيقة أن المثير (ب) لم يعد فائضا أو زائدا عن الحاجة في مثل هذه الظروف ، وإنما أصبح جزءا من المركب الذي يتنبأ بتغير « جديد » « مدش » في م غ ش ، بحيث يستحق ذلك من الحيوان الأهتمام يتعلم هذه العلاقة التنبؤية . أما رسكورلا وواجنر فيفسران ذلك بافتراض أن الزيادة في حدة م غ ش تهيء الفرصة لريادات في قوة الترابط بين م ش ، م غ ش . ومعنى هذا أن الزيادة في حدة م غ ش تؤدي إلى الزيادة في المقدار الكلي للاشتراط الذي يمكن أن يحدث ، وعلى هذا تكون الفرصة مهيأة لمثير جديد ، هو المثير (ب) ليشارك في هذا الاشتراط .

ومناقشة موضوع الإعاقة بتفصيل أكثر من هذا يتجاوز نطاق هذا الكتاب . ولعلك لاحظت أن الإعاقة هي مثال بسيط ، وربما بدائي ، على وظيفة الانتباه في التعلم ، وسوف نتاح لنا الفرصة لتناول مفصل لهذا الموضوع في فصل لاحق . وإذا شئت مزيدا من القراءة حول الإعاقة وبعض ما تم حول موضوعها من بحوث في سياق التعلم الارتباطي البسيط فإن مكنتوش (1974, 1975, 1978) قد لخص الكثير من هذه البحوث .

الآثار المتضادة

ماذا يحدث حين تنهأ الفرصة للكائن العضوى أثناء تعلمه أن يقارن مجموعة من شروط التعزيز مع مجموعة أخرى في مسار التعلم ؟ هل السلوك الذي يعزز تحت مجموعة من الشروط تتحكم فيه الآثار الناجمة عن مجموعة أخرى من الشروط حين يتم التضاد بينهما على نحو أو آخر ؟ وبعبارة أخرى ، هل تتعدل فعالية مكافأة أو عقاب معينين بالخبرة السابقة للكائن العضوى بالثواب والعقاب ؟ للإجابة على هذه الأسئلة عفو الحاطر ، يمكن القول أن الألفة بما سبق من المعززات الخاصة بالتعلم قد يكون لها تأثير بالغ في فعاليتها ، وبطريقة حدسية نقول إنه يبلو أن ورقة بنكوت بعشرة دولارات تعزز سلوك شخص فقير بينما يكون أثرها ضئيلا للغاية في سلوك شخص ميسور الحال . إلا أن علماء النفس يترددون كثيرا في الدخول في مثل هذه التأملات العامة ، ومع ذلك

فمن الحقائق المؤكدة أن وضع شروط التعزيز بحيث يقابل بعضها بعضاً قد تكون له آثار هامة على السلوك . ونذكر فيما يلي بعض ما تم التوصل إليه من بحوث الآثار المتضادة .

الاشتراط الفارق أو التمايزي والحث

يزودنا بافلوف بمثال على التضاد كما يحدث في الاشتراط البافلوفي ، حيث وضع الكلب في جهاز معياري ونظم الموقف بحيث يتم تعزيز استجابة إفراز اللعاب بالطعام . ثم كان يظهر أحد المثيرات الشرطية وهو (م ش +) ويتكون دائماً الطعام . وفي بعض المحاولات كان يظهر أيضاً مثيراً شرطياً آخر هو (م ش -) ، إلا أنه حين يظهر هذا المثير الشرطي لا يتبعه أبداً الطعام . وفي هذه الظروف لوحظ أن استجابة إفراز اللعاب الشرطية (م ش) سرعان ما أصبحت فارقة أو مميزة ، أي أن الحيوان تعلم أن يفرز اللعاب بغزارة حين يظهر (م ش +) ثم يختزل ويكف إيجابياً إفراز العاب حين يظهر (م ش -)^(١) .

ويرتبط بظاهرة التمايز ، ظاهرة أخرى هي ظاهرة الحث induction ، والتي ترونها بمثابة الأول على الأثر المتضاد للتعزيز . فإذا كان الكلب لديه (م ش) فارقة بصورة جيدة للمثير (م ش +) و (م ش -) تعرض مثلاً للمثير (م ش -) لعدة محاولات ثم أعيد تقديم (م ش +) في المحاولة التالية فإننا سوف نلاحظ في هذه المحاولة معكساً شرطياً مبالغاً فيه للمثير (م ش +) . أي أن الكلب سوف يفرز اللعاب بغزارة . وبالمثل قد ينشأ كف مبالغ فيه للمثير (م ش -) بعد عدد المحاولات القليلة التي يظهر فيها (م ش +) بانتظام (بافتراض أن الكف الخاص بالمثير م ش - لم يحدث بصورة كاملة أثناء عملية التمايز) . زمثل هذه المبالغة في (م ش) للمثيرين (م ش +) ، (م ش -) يبرهن على وجود الحث الموجب والحث السالب على التوالي .

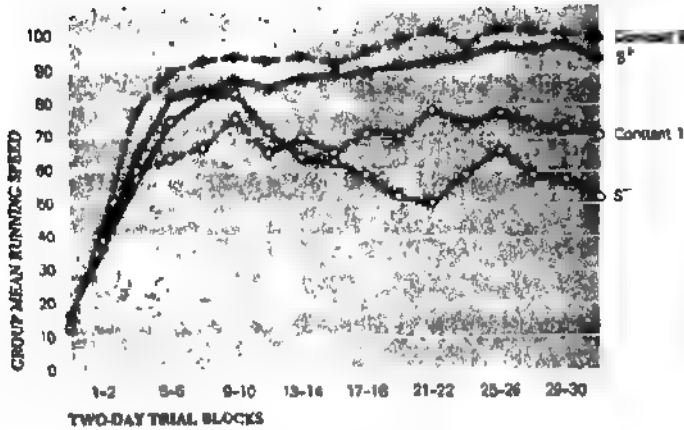
(١) لقد بين بافلوف أن العملية هي إحدى عمليات الكف الإيجابي لأن (م ش -) يظهر في نفس الوقت الذي يظهر فيه (م ش +) آخر ، وسمة (م ش) للمثير (م ش +) تتناقص . ومعنى هذا أن (م ش -) تتفاعل مع (م ش +) بطريقة الطرح الحسابي المباشر . وهذه العملية هي مثال آخر على الكف الداخلي (راجع الفصل الثاني)

التضاد في الاشتراط الاجرائى

يوجد بعدان إجرائيان أساسيان يمكن أن تضاد بهما الظروف أو الشروط في التعلم المرائعى أو الإجرائى . أولهما أن يطلب إلى الكائن العضوى بأن يقارن بين مقدارين من التعزيز ، وثانيهما ، المقارنة بين تكرارين أو كئافيتين للتعزيز وقد استخدم مصطلح تضاد التعزيز reinforcement contrast في الحالة الأولى ومصطلح التضاد السلوكى behavioral contrast في الحالة الثانية . ويوجد أحيانا تمييز بين آثار التضاد التى تبدو عابرة ، وتلك التى تستمر لفترات من الزمن أطول (Mackintosh, 1974) . والواقع أن المقارنة أو المزاوجة أو غير ذلك من الاحكام التى تصدر على شرطين أو أكثر من شروط التعزيز تؤول إلى اعتبارات أخرى تتجاوز تلك التى تتصل بالتضاد ذاته ، وسوف نتاح لنا الفرصة للعودة إلى التنوعات في هذه الشروط الأساسية في أقسام لاحقة من هذا الكتاب .

تضاد التعزيز : قام باور (Bower 1961b) بتجربة حول تضاد التعزيز لها فائدة خاصة لأنها تشبه بشكل مباشر التجربة التى صممت لإنتاج الحث في الاشتراط البافلوفى . وفيها سمح باور لفقران بأن تجرى في ممرين متوازيين طول كل منهما ٥ أقدام ، أحدهما مطلى باللون الأبيض ، والآخر باللون الأسود . وكانت الفقران في المجموعة المضادة فكانت تجرى بمقدار محاولتين في اليوم للحصول على مكافأة مقدارها ثمانى جرعات من الطعام في أحد الممرين (م +) وليكن الممر الأسود ، ومحاولتين في اليوم أيضا للحصول على مكافأة مقدارها جرعة واحدة من الطعام في الممر الآخر (م -) . أما المجموعة الثانية فكانت تجرى محاولتين في اليوم في أحد الممرين (وتم إجراء التوازن العكسى للمفحوصين عبر الممرين) . إلا أن المكافأة كانت مقداراً ثابتاً هو ثمانى جرعات . وبالمثل فإن مجموعة ثالثة تلقت مكافأة ثابتة مقدارها جرعة واحدة في محاولتها اليومية . وسجل باور السرعات التى كانت تجرى بها الفقران ويوضح الشكل (٣ - ٤) هذه النتائج .

وكما ترى فإن الفقران التى جرت للحصول على مكافأة ثابتة مقدارها ثمانى جرعات من الطعام كانت أسرع قليلاً من الفقران التى كانت في مجموعة التضاد في المحاولات التى جروا فيها للحصول على ثمانى جرعات في الممر (م +) . ولم يكن الفرق ثابتاً أو دالاً بالمعنى الإحصائى ، وعلى هذا فإن الأداء للحصول على مكافأة مقدارها ثمانى جرعات متطابق بالنسبة لجميع المقاصد والأغراض في هذين الشرطين أما حيوانات التضاد فقد جرت في محولات الجرعة الواحدة في الممر (م -) بسرعة أبطأ بكثير (وبفرق دال



الشكل ٣-٤ : سرعة الجري لمكافأة ثابتة مقدارها ٨ حركات ، والمكافأة ثابتة مقدارها جرعة واحدة . أو لمكافأة مقدارها ٨ جرعات لمر موجب (م) ، وجرعة واحدة لمر سالب (م) . وتدل السرعات البطيئة تحت شرط (م) مقارنة بشرط جرعة واحدة ثابتة على تضاد التعزيز . وباستخدام طرق الاختبار الإحصائي وجد أن معنى شرط الجرعات الناقص التاييد ومعنى شرط (م) لا يختلفان بعضهما عن بعض (Bower, 1961 b).

وثابت (من الحيوانات التي جرت للحصول على مكافأة ثابتة مقدارها جرعة واحدة . ومن ناحية أخرى فقد أظهرت هذه الحيوانات أثر ثابتا لتضاد التعزيز السالب يشبه مباشرة أثر الحث السالب في الاشتراط الباطل . لاحظ أن أثر التضاد طويل الأمد فهو يستمر في محاولات عديدة ، ولا توجد علامات على تناقصه . وهذا مثال طيب على الأثر الدائم للتضاد (في مقابل الأثر العابر أو الوقتي) . لاحظ أيضا أن طريقة باور تتطلب العرض المتأني لشرطي التعزيز على الحيوانات ، فاستخدام فواصل من التأجيل القصير بين كل محاولة والأخرى أدى بالحيوانات إلى أن تتعرض لشروط ترتبط بكميتي المكافأة في نفس الوقت .

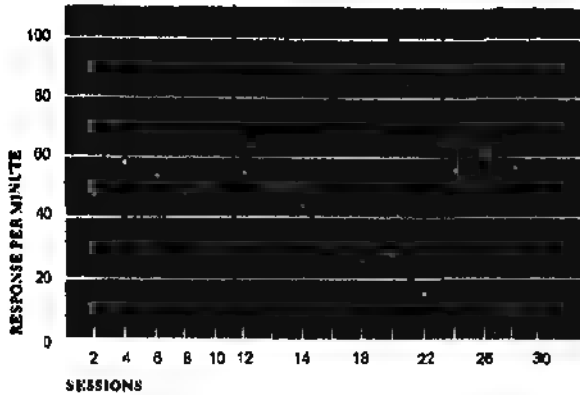
وتوجد مجموعة أخرى من الاجراءات يمكن إنتاجها من تعريض المفحوص لمجموعة معينة من شروط التعزيز لفترة مكثفة من الزمن ثم التحول فجأة إلى مجموعة أخرى من الشروط . ويمثل هذا العرض التناهي لشرطين أو أكثر من شروط التعزيز . ومن البحوث الممكرة التي استخدمت هذه الطريقة ما قام به كريسبي (Cresspi 1942) وزيمان (Zeaman 1949) . ففي تجربة زيمان مثلاً دربت بعض العنران أولاً باستخدام مقادير كبيرة من المكافأة حتى استقر السلوك ، ثم حولت فجأة إلى مكافأة صغيرة . وتعرضت

فقران أخرى للشروط العكسية ، أى دربوا أولا باستخدام مكافآت صغيرة ، ثم حولوا إلى مكافآت كبيرة . وفي هذين الشرطين ظهرت آثار التضاد السالبة والموجبة . وبمقارنة المجموعتين بالمقاييس الضابطة (وهى استكمال أو تعميم بسيط من أداء الفئران قبل التحول) لوحظ أن الفئران التى تحولت إلى المكافأة الكبيرة جرت أسرع من الأداء المتوقع إذا كانت قد استخدمت المكافأة الكبيرة وحدها ، بينما جرت الفئران التى تحولت إلى المكافأة الصغيرة أبطأ مما كان يجب أن يفعلوا . ومنذ ذلك الحين ظلت عمومية نتائج زيمان موضع شك على أساس أنه فشل فى استخدام مجموعات ضابطة بالمعنى الدقيق يمكن استخدامها فى مقارنة أداء مجموعتى التحول . وأكدت البحوث اللاحقة أن حيواناته لم تكن عندما يسمى فى الرياضيات الخط التقاربى *asymptote* (أن تجرى بسرعة نهائية ثابتة) قبل أن تحول إلى شروط التعزيز الجديدة ، ويؤثر هذا بالطبع فى سعة آثار التضاد السالبة والموجبة التى تم الحصول عليها . وبصفة عامة يمكن القول أن البحوث الحديثة أظهرت أن التضاد السالب للتعزيز يسهل البرهان عليه ويسهل إثباته ، أما التضاد الموجب للتعزيز فليس كذلك (Mackintosh, 1974, Black, 1968, Dunham, 1968) . وأحد الأسباب المحتملة لذلك أن الكائنات العضوية تؤدي بنفس الدرجة من الجودة بصرف النظر عن مقدار التعزيز المتاح . ومجموعة التضاد قد لا تستطيع أن تزيد من أدائها بدرجة كافية بحيث يفوق أداء مجموعة ضابطة ملائمة تعالج باستخدام نفس المقدار الكبير من المكافأة ، وعلى ذلك فإن آثار الحد الأقصى *ceiling effects* تلعب دورها . إلا أن هذا قد يكون جزءا من المسألة فقد ثبت أن تضاد التعزيز الموجب يفشل فى الظهور حتى مع حذف آثار الحد الأقصى (Hulse, 1973a) هذا أننا لا نزال فى حاجة إلى وصف كامل للشروط التى تعتبر حاسمة للحصول على الظاهرة .

التضاد السلوكى : يظهر التضاد السلوكى عند استخدام منهجية مشابهة لتلك التى استخدمت لاثبات الحث فى الاشتراط البافلوفى . والفكرة الأساسية هى تعلم الكائن العضوى ، وليكن حمامة مثلا ، أن تنقر مفتاحا يضاء أحيانا بالضوء الأحمر (م ١) وأحيانا بالضوء الأخضر (م ٢) . ويعزز الطائر عند ظهور كل من المثيرين تبعاً لجنس اللون الفترة المتغيرة (ف غ) حيث لا يعزز إلا بعض النقرات على المفتاح . وبعد

* جدول الفترة المتغيرة هو نظام تبدأ فيه الساعة فى العمل بعد تعزيز استجابة ما ويجب أن تقضى فترة زمنية معينة قبل أن تعزز استجابة أخرى . وتختلف الفترة الزمنية من تعزيز لآخر تبعاً لجدول مبداه المجرى . وتحت هذه الشروط يكون الكائن العضوى حراً فى الاستجابة فى أى وقت ، ولكن لا تعزز إلا لاستجابات الموزعة توزيعاً ملائماً . ومن مزايا جدول (ف غ) وفى صرب بالنسبة إلى آثار التضاد ، أنه يمكن الحصول على معززات كثيرة خلال فترة زمنية معينة ، بصرف النظر عن عدد الاستجابات التى تصدر عن الكائن العضوى . ولزيد من التفاصيل عن جداول التعزيز راجع الفصل الخامس .

استقرار السلوك تحت هذه الشروط يخفض تكرار التعزيز عند ظهور (م ٢) ، عادة إلى الصفر ، بزيادة متوسط طول الزمن بين إتاحة المكافآت المتتابعة . وحينئذ تقارن معدلات الاستجابة في وجود (م ١) بتلك في وجود (م ٢) . وفي مثل هذه الشروط لوحظ تكرار متزايد في الاستجابة للمثير (م ١) مما كان يفعل من قبل ، كما يوضح ذلك الشكل رقم ٣ - ٥ (Reynolds, 1961a) . ومن الواضح أن هذا يشبه الحث البافلوفى الموجب (Amesel, 1971) .



الشكل ٣ - ٥ . التضاد السلوكى الموجب . فالى اليسار تقدر الاستجابات لثلاثين م ١ ، م ٢ بنفس المعدل تقريبا حين يستخدم تعزيز النسبة المتصورة (ن غ) مع كل مثير . وفي الوسط تزيد معدلات الاستجابة للمثير م ١ بينما تنقص بالنسبة للمثير م ٢ حين يستمر التعزيز (ن ع) مع المثير م ١ ويسحب (أو يطفأ) مع المثير م ٢ ، وتدل الزيادة في معدل المثير م ١ على التضاد الموجب . وإلى اليمين تعود معدلات الاستجابة إلى نفس المستوى حين يرتبط المثيران م ١ ، م ٢ مرة أخرى مع التعزيز (ن غ)

ولا يقتصر التضاد السلوكى على الحمام . ففي تجربة محكمة بشكل خاص أكد Guttman, Sutterer & Brush (1975) وجود آثار التضاد الموجب والسالب بشكل واضح للغاية عند الفئران . ولهذا أهميته لأن البحوث المبكرة بينت كما لو أن هذا الأثر يقتصر على الحمام ، ربما بسبب خاصية انقراض للمثيرات البصرية في هذا النوع الحيوانى والتي تتحول لتصبح مصيريات شرطية لا تكون تبعاً لتوافقات التعلم الإجرائى وحدها وإنما تبعاً لتوافقات التعلم البافلوفى أيضاً (Schwartz & Gamzu, 1977) .

التفسيرات النظرية لآثار التضاد

نتقل الآن إلى مناقشة النظرية مع وعينا بمحذر صريح للغاية . فالتفسير الذى قرأته منذ برهة للظواهر الأساسية المرتبطة بآثار التضاد صحيح بالنسبة إلى الإجراءات والملاحظات الأساسية ، إلا أنه تبسيط محل السبب للتعقيدات التى عليك أن تكتشفها إذا تعمقت فى تراث الموضوع (راجع مثلاً : Schwartz & Gamzu, 1977 أو Mackintosh, 1971) وعلى هذا فبينما نقدم الملاحظات النظرية العامة حول آثار التضاد فإن هذا على حساب التبسيط الشديد .

الاستشارة والكف والانفعال : إن أحد الاتجاهات نحو المشكلة يركز على الحدس القائل بأن التحولات فى شروط التعزير قد تؤدي إلى تغيرات فى نظم الاستشارة والكف والتى أطلق عليها هذه العناوين الملائمة مع إضافة بعض الحدود الانفعالية . ويتراوح مؤيدو هذه النظرة العامة بصورها العديدة المختلفة ، ابتداء من كريسي (Crespi, 1942) الذى اقترح ألفاظ الإبتهاج elation والانقباض depression لآثار التضاد الموجب والسالب على التوالي ، وحتى آمسيل (Amstel, 1971) الذى أكد النواتج الانفعالية للحياض والتى تنشأ عن التعزير المتناقص .

ومن المشكلات المباشرة هنا تحديد الانفعال تحت الشروط التى تحدث التضاد ، إلا أن المعنى العام للفكرة هو أن التحولات فى شروط التعزير تولد « حالات » استشارة أو كف قد تكون مؤقتة أو دائمة وتؤدي إلى تعديل القوة التى تصدر بها الاستجابة . ويبدو هذا - على المستوى العام - تفسيراً نظرياً ملائماً لكثير من آثار التضاد . ولكن تذكر التحذير الذى بدأنا به هذا القسم . ولهذا نجد مكنتوش (Mackintosh, 1974) يؤكد حقيقة أن آثار التضاد ليست متماثلة دائماً . ومعنى هذا أنه تحت مجموعة معينة من الشروط يكون من السهل إحداث التضاد الموجب والسالب أو أحدهما معاً بنفس السعة ، إلا أن هذا ليس الحال دائماً كما بينا . ففي ظروف كثيرة نجد التضاد السالب إيسر فى الحصول عليه من التضاد الموجب . وعلى هذا فإن التفسير فى ضوء الآثار الانفعالية قد يكون كافياً فى بعض الظروف إلا أنه ليس كافياً لجميع هذه الظروف .

التحكم فى المثير : يوجد اتجاه آخر نحو المشكلة يمكن أن يكون مكملًا وليس مضاداً للاتجاه الانفعالي ، ويركز على حقيقة أن الكائنات العضوية يجب أن يتوافر لديها نوع من التقدير ، ولو فى حده الأدنى ، لأن أكثر من شرط واحد للتغير يوجد فى موقف التضاد قبل أن تظهر آثار التضاد (Bevan, 1968, Hulse, 1962a, 1962b, 1962c) . وبصورة أكثر فنية

فإن هذا الاتجاه يركز على حقيقة أن سلوك الكائنات العضوية مما يظهر أثر التضاد يجب أن يكون تحت التحكم الفارق في المثيرات المرتبطة بأحد الشروط المتضادة للتعزيز في مقابل الآخر . وهذا هو بالطبع جوهر أى إجراء تضادى يتضمن مقارنة مباشرة أو متكررة بين الشروط المتضادة مثل الاجراءات المستخدمة في الاشتراط الفارق أو التضاد المتأني للتعزيز أو التضاد السلوكى . وهنا نجد أن الاجراءات ذاتها تؤكد أن الكائن العضوى - في حالة التعلم - سوف يقارن ، ولو في حدود دنيا ، بين الشروط العديدة للتعزيز ، وهذا يتضمن أنه يتعلم التمييز بينها . والاجراءات الأخرى مثل تلك التى تتضمن تحولا فرديا من مجموعة شروط تعزيز إلى مجموعة أخرى ، وأحيانا تفشل تلك الاجراءات في الكشف عن آثار التضاد كما رأينا . وعلى هذا إذا كان لابد من من ظهور آثار التضاد فإن الموقف يجب أن يهيء بعض الفرص للكائن العضوى أن يصبح على ألفة بالشروط المرتبطة بالتعزيز وأن يتعلم أن يحدد الفرق بينها . ويبدو هذا كما لو كان مبدأ واضحا ، إلا أنه مع هذا يعد من نوع الاعتبارات التى فشلت أحيانا في أن تحظى بالانتباه الذى تستحقه .

ونحن نبأغ في التبسيط بلون شك إذا قلنا إن آثار التضاد تعكس رابطة بين العوامل الانفعالية الاستثنائية والعوامل الانفعالية الكافة بعضها في بعض من ناحية ، وبين العوامل التمييزية الانتباهية من ناحية أخرى إلا أن وجود تفسير أساسى لآثار التضاد قد يتضمن هذه العوامل بصورة أو أخرى .

لتعزيز الشرطى

تعتبر جرعات الطعام ومحاليل السكرور أمثلة على المثيرات المعززة الأولية أو من الدرجة الأولى . ومعنى هذا أنها تعمل كمعززات بسيطة حتى ولو كان الحيوان لديه قليل من الخبرة السابقة بها ، أو قد لا يكون لديه خبرة سابقة بها على الإطلاق وبصفة عامة يمكن القول أن المعززات الأولية في الاشتراط والتعلم البسيط ترتبط ارتباطا وثيقا بنظام فيسيولوجى أساسى من نوع ما : التلوق ، الجوع ، العطش وغيرها . ومن الواضح أنه عندما يصبح السلوك الانسانى متعلما على أساس من مبادئ التعزيز المحددة الواضحة فإن التعزيز يجب أن يختلف إلى حد ما عن التعزيز الأولى البسيط . وتعتبر التقود مثلا على شىء يعتبر مثيرا معززا لمعظم الناس . ولكنه مثير لا يرتبط بالتأكيد بأى نظام فيسيولوجى أساسى على أى نحو مباشر . وعلى هذا فإن علماء النفس وجدوا أن من الضرورى إضافة مفهوم إلى المبادئ الأساسية للاشتراط والتعلم يساعد في تفسير حقيقة أن الكائنات العضوية تستطيع أن تتعلم في غياب ما يسمى التعزيز الأولى ، وهذا المفهوم هو التعزيز الثانوى أو التعزيز

الشرطى . ومرة أخرى سوف نقصر مناقشتنا هنا على التعزيز الشرطى المعتمد على التعزيز الأولى الموجب . أما المسائل المشابهة المتضمنة في التعزيز السالب فسوف نعالجها فيما بعد .

تعريف التعزيز الشرطى وقياسه

المعزز الشرطى هو مثير يكتسب الخصائص الوظيفية لمعزز أولى عن طريق مزاجته بمعزز أولى أو بمعزز ثانوى آخر .

وبعبارة أخرى ، المعززات الشرطية هى مثيرات تكتسب القدرة على التعزيز عن طريق المزاجية بمثيرات أخرى تتوافر فيها بالفعل القدرة على التعزيز . وبهذا المعنى فإن المعززات الشرطية هى مثيرات تكتسب خصائصها التعزيزية عن طريق التعلم .

وتبدو هذه الفكرة واضحة ، وما يفى هو توصيف كيف يطبق المرء عملية التعلم ليصنع معززا شرطيا . توجد طرق كثيرة للوصول إلى هذا في النطاق العملى ، على الرغم من أن التفسير النظرى لما يحدث ليس بمثل هذه البساطة ، كما سنرى . والأسلوب الأول الذى ناقشه يتضمن مزاجية مثير ما مع تعزيز أولى في أحد المواقف ومع استجابة واحدة ، ثم اختيار ما إذا كان المثير أصبح معززا شرطيا وذلك باستخدامه وحده - ووحده فقط - في تعزيز استجابة جديدة في موقف جديد . فإذا كان المثير الذى نظن أنه أصبح معززا شرطيا هو كذلك فإنه يستطيع ، في الواقع ، إنتاج تعلم جديد ، وبهذا نكون قد أثبتنا أنه معزز شرطى .

والأسلوب الثانى هو استخدام سلسلة من السلوك لتكوين المعززات الثانوية . وسلسلة السلوك هى متوالية أو متتابعة من استجابات مختلفة ، فيها تتزاج كل استجابة مع مثير مختلف يقود بالضرورة إلى تعزيز أولى كالطعام . ومفهوم سلسلة السلوك ، والدور الذى يلعبه التعزيز الشرطى في مثل هذه السلسلة يمكن أن يتضح أكثر عن طريق إعطاء مثال أو مثالين من التراث التجريبي ، وهذا ، ما سنعود إليه بعد قليل .

والأسلوب الثالث هو تكوين المعززات الشرطية في جداول مسلسلة من التعزيز . وهذا الأسلوب يرتبط ارتباطا وثيقا بالأسلوب الثانى ، وعلى هذا فلن نناقشه . وإذا أردت معرفة المزيد حوله فإن من أفضل المصادر للمعلومات عنه (Mackintosh 1974) وكذلك Keller & Gollub (1962) .

تعزيز استجابة جديدة : درب سالتزمان (Saltzman (1949 الفئران على الجرى داخل ممر مستقيم للوصول إلى صندوق الهدف الذى يحتوى على الطعام . وكان صندوق الهدف إما أسود اللون أو أبيض . وفى أحد الظروف (الشروط) كان صندوق الهدف يحتوى دائما على الطعام حين يكون لونه أسود ، ولا يحتوى عندما يكون لونه أبيض . وبعد هذا التدريب ثم تعلم الفئران متاهة بسيطة عليهم أن يختاروا فيها ممرين أحدهما يقود إلى صندوق هدف أسود اللون والآخر إلى صندوق أبيض اللون . ولوحظ أن الفئران تعلمت الذهاب إلى صندوق الهدف ذى اللون الأسود على الرغم من كونه لم يحتو طعاماً أبداً . وعلى هذا يبدو أن صندوق الهدف الأسود اللون أصبح هو ذاته مركب مثير فيه خصائص التعزيز لأنه تمت مزاجته مع تعزيز أولى ، هو الطعام ، فى موقف آخر . وعلى هذا فإن الصندوق الأسود أصبح معززا اشتراطيا .

سلاسل السلوك : يمكن فحص تكوين المعززات الشرطية باستخدام سلاسل السلوك من تجربة قام بها نابالكوف (Napalkov وذكرها كيلهر وجولاب Kelleher & Gollub (1962) . فقد درب نابالكوف الحمام أول الأمر على النقر على رافعة (الاستجابة رقم ١) من أجل الحصول على معزز أولى ، وهو الطعام . ثم عزز النقرات فقط إذا حدثت عند ظهور ضوء أبيض (مثير رقم ١) . ولعلك تعلم أن هذا الإجراء يستخدم الضوء كمنبه تمييزي . وبعد أن تتعلم الحمامة أن تصدر معظم نقراتها فى الوقت الذى يظهر فيه الضوء يطلب منها القفز على منصة (الاستجابة رقم ٢) من أجل إضاءة النور ، إلا أن الضوء لا يظهر إلا إذا حدثت استجابة القفز فى حضور منبه تمييزي آخر هو طاحونة هواء سوداء اللون دوارة (مثير رقم ٢) . ويستمر هذا الإجراء حتى تتعلم الحمامة متوالية أو متتابعة من الاستجابات ، أو سلسلة من السلوك تتضمن مكونات استجابة ، كل منها يرتبط بمنبهات تمييزية مختلفة . ويلخص الجدول ٣ - ١ التجربة كلها . لاحظ أن السلسلة تكونت فى الاتجاه العكسي حيث الاستجابة الأقرب إلى التعزيز الأولى تكونت أولا ثم تضاعف المكونات المبكرة ، استجابة بعد أخرى .

ومن الواضح الآن أن المكون الأول فى السلسلة ، وهو نقر الرافعة ، تعزز بمعزز أولى وهو الطعام . ولكن ما هو المثير المعزز للاستجابة التى تؤلف المكون الثانى ، أى القفز على المنصة ؟ من الواضح أنها كانت بالضرورة المنبهات التمييزية المتمثلة فى الضوء الأبيض . وبعبارة أخرى فإن استجابة القفز قد تعززت بمثير محايد سابق اكتسب قدرته التعزيزية بمزاجته - كمنبه تمييزي - مزاجته مباشرة مع تعزيز أولى . وبالمثل فإن الاستجابة الثالثة وهى القفز على أرضية الجهاز قد تعززت بالمنبهات التمييزية الخاصة

بطاحونة الهواء السوداء الدوارة . وعلى هذا فإن طاحونة الهواء السوداء هي أيضا معزز شرطي ، ولكنها اكتسبت قدرتها التعزيزية بمزواجتها بمعزز شرطي آخر ، وليس بتعزيز أولى . وهكذا فإن هذه التجربة تثبت أن المعززات الشرطية يمكن إحداثها بمزاجعة المثيرات ، كمنبهات تمييزية ، ليس فقط بمعززات أولية وإنما بمعززات شرطية أخرى أيضا .

الشروط الضرورية لتوطيد المعزز الشرطي

ما هي الشروط التجريبية التي يجب أن يختارها المرء لضمان صيرورة مثير معين إلى معزز شرطي ؟ بينما يوجد لدى علماء النفس عدد من الظنون الجيدة حول الاجابة على هذا السؤال إلا أن واجبه في الأغلب التعامل معه كموضوع عملي ، فبعض الأساليب ينجح بشكل منتظم ، والبعض الآخر يفشل . والفكرة الأولى والأبسط هي أن الترابط الباقوفى البسيط هو كل ما هو مطلوب لتوطيد المعزز الثانوى . وكل ما على المرء عمله أن يختار مثيرا محايدا ويزاوجه مع معزز أولى باعتبار م غ ش . وتوجد بعض الأدلة على نجاح هذه الطريقة (راجع مثلا Ellison & Konorski, 1964) . فالمثير الشرطي (م ش) ثبت أنه يقوم بوظيفتي إحداث استجابة لإفراز اللعاب لدى الكلاب ، والتعزيز الموجب لتعلم استجابة إجرائية جديدة . إلا أن الأسلوب الأكثر دقة واتساقا هو تحويل المثير المحايد إلى منه تمييزي بحيث يكتسب قيمة تعزيزية . وهذا الأسلوب الذى وصفه لأول مرة سكينر (Skinner, 1938) هو الخاصية المميزة لتجربة نابلالكوف وكثير غيرها (Mackintosh, 1974, Kelleher & Gollub, 1962) .

جسول ٣ - ١ ملخص تجربة نابلالكوف

الاستجابات	المنبهات التمييزية	المثيرات المعززة	عدد المحاولات التى تحدث فيها الاستجابة للصبي التجري
١ - رفع الرافعة	جوزة أبيض (م ١)	طعام	١٨ - ١٤
٢ - القفز على منصة	طاحونة هواء سوداء دوارة (م ٢)	ضوء أبيض	٢٠ - ١٢
٣ - القفز من أعلى إلى أرضية الجهاز	صفارة (م ٣)	طاحونة الهواء السوداء	٣٠ - ٢٠
٤ - القفز من أسفل إلى المنصة	جوزة أزرق (م ٤)	صفارة	٣٨ - ١٨
٥ - القفز من أهل إلى قضيب	لغز (هورن أو سارية) (م ٥)	ضوء أزرق	٤٥ - ٣١
٦ - القفز إلى الجانب الأيمن من الجهاز	جرس (م ٦)	لغز (هورن)	٥٥ - ٤٠
٧ - القفز إلى الجانب الأيسر من الحجرة ثم إلى أعلى نحو رف	طاحونة هواء بيضاء كبيرة (م ٧)	جرس	٦١ - ٤٢

المعززات الشرطية كمثيرات ناقلة للمعلومات : يوجد اتجاه طريف آخر نحو مسألة الشروط الضرورية والكافية لتوطيد المعزز الثانوى جاءنا من بعض بحوث إجر و ميلر (1962, 1963) Egger & Miller . فقد كانت من مسلمات هذين الباحثين أن المثير المحاذ يمكن أن يصبح معززا شرطيا فعلا بقلر ما يحمل من معلومات دقيقة عن حدوث أو عن عدم حدوث التعزيز الأولى . وبصيغة أخرى (قد تبدل مألوفة الآن) يمكن القول أن مسلمتهما هي أن المثير يمكن أن يصبح معززا ثانويا إذا هيء بحيث يكون منبها ثابتا بأن التعزيز الأولى على وشك الظهور .

نفرض أن مثيرين محاذين (م ١ ، م ٢) نظما بالنسبة للتعزيز الأولى بحيث يظهر (م ١) ثم (م ٢) ثم يتلاشيان معا مع ظهور التعزيز الأولى . في هذه الحالة يتنبأ كلاهما تنبؤا دقيقا ثابتا بأن التعزيز الأولى على وشك الظهور . بمعنى أن التعزيز الأولى تم تنظيمه بحيث يظهر بعد ظهور كلا المثيرين - إلا أن م ٢ يعتبر زائدا عن الحاجة وغير ضرورى بالنسبة إلى (م ١) في عملية التسبؤ بوصول التعزيز الأولى . وهذا يعنى أنه بظهور (م ١) لا يضيف الظهور التالى للمثير الثانى م ٢ أى معلومات حول ظهور التعزيز الأولى أو عدم ظهوره ، فالمعلومات الأساسية قد تم نقبها بالفعل بواسطة (م ١) . لنفرض ، من ناحية أخرى ، أن الترتيبات تمت بحيث أن (م ١) يتبعه دائما (م ٢) ويؤدىان دائما إلى التعزيز الأولى ، إلا أن (م ١) يظهر أحيانا بمفرده ولكن في هذه الحالة يفشل التعزيز الأولى في الحدوث . في هذه الحالة لم يعد (م ١) منبها ثابتا بالتعزيز الأولى ، فهو لا يحمل معلومات يمكن الاعتماد عليها حول الوصول الوشيك لهذا المثير ، أما (م ٢) فإنه يحمل معلومات ثابتة في هذه الشروط ، فالتعزيز الأولى يحدث دائما إذا ضمن (م ٢) في مركب المثير السابق في الحدوث .

وقد حاول إجر وميلر اختبار مفهوم أن المنبهات المعلوماتية أو الإخبارية يمكن أن تكون معززات شرطية فعالة بتدريب الفئران أولا على الضغط على روافع للحصول على معززات هي جرعات من الطعام في صناديق الروافع . ثم تزال الروافع من الصناديق وترتب المواقف بحيث أن (م ١) وليكن نغمة صوتية ، (م ٢) وليكن مضوء ضوء ، وجرعات الطعام تتم المزاجحة بينها تبعا للترتيبات التى وصفت في الفقرة السابقة ، بحيث يكون (م ٢) لبعض الفئران منبها زائدا عن الحاجة أو فائضا بوصول جرعة الطعام ، بينما هو للبعض الآخر من الفئران منبىء معلوماتى أو إخبارى بوصول جرعة الطعام . وبعد عدد من الجلسات من المزاجحة بين المثيرات العديدة على هذا النحو يعاد تركيب الرفاعة في الصندوق ، وتختبر فاعلية (م ١) ، (م ٢) تحت شرطى العرض وذلك

يجعل الضغط على الرافعة يؤدي إلى ظهور المثيرات (وليس الطعام) . لاحظ أن هذا الإجراء يختبر من خلال الانطفاء تكوين تعزيز شرطي ، أى أن المثير يصبح معززا شرطيا طالما أنه يطيل أن المقاومة لعدم التعزيز . ونتائج هذه التجربة موضحة في الجدول (٣ - ٢) .

جدول (٣ - ٢) : متوسط عدد مرات الضغط على الرافعة خلال اختبار قيمة التعزيز الشرطي للمثيرين م ١ ، م ٢

المجموعة	م ١	م ٢
م ٢ في حالة وفرة أو زيادة عن الحاجة	١١٥,١	٦٥,٨
م ٢ معلوماتي أو إخباري	٧٦,١	٨٢,٦

وكما يمكنك أن تستنتج نجد أن (م ١) ، (م ٢) كلاهما أطلال الانطفاء بصفة عامة ، ألا أن هذا قد حدث إلى الحد الذي جعلهما مع ناقلين ثابتين للمعلومات حول التعزيز الأولي الوشيك . فإذا كان (م ٢) قضا أو زائدا عن الحاجة بالنسبة لـ (م ١) في التنبؤ بمجريات الطعام فلم يؤدي هذا إلا إلى إنتاج متوسط قدرة ٦٥,٨ من الاستجابات ، ولكن إذا كان على الفئران أن تعتمد عليه في التنبؤ بالطعام فإنه أدى إلى إنتاج متوسط من استجابات الضغط على الرافعة بلغ ٨٢,٦ . لاحظ أيضا أنه حين كان (م ١) يتنبأ تنبؤا ثابتا بالطعام (السطر العلوي من الجدول) فإنه أنتج متوسط استجابات ضغط على الرافعة مقدارة ١١٥,١ . وهوحد بحجب بشكل جوهري أثر (م ٢) كمعزز ثانوي في هذه العملية .

والفرض القائل بأن المعززات الثانوية ناقلة للمعلومات لا يضر كثيرا بمفهوم أن المنبهات التمييزية يمكن أن تكون معززات شرطية جيدة ، أو من وجهة النظر هذه ، أن المزاجية البسيطة بين مثير ومعزز أولى تؤدي إلى تكوين معزز شرطي فعال . ففي كلتا الحالتين تتنبأ المنبهات بدقة وثبات بوصول التعزيز الأولي ، زهنا هو كل ما يعنيه فرض إجروميللر ، إلا أن فرضهما فيه ما يضيف حين يتم تنظيم مثيرين بحيث يصير كلاهما معززا ثانويا ، وحين يستطيع المرء أن يتنبأ بأن أحدهما سيصبح الأكثر فاعلية . والحق أنك لو كنت تقرأ ما سبق بعناية فإنك سوف تدرك أن استدلالهما شبيه بما ناقشناه في الفصل الثاني حول موضوع الإعاقة في التعلم الارتباطي البسيط . فلعلك تذكر أننا

أشرنا حيثذ ، إلى أن الكائنات الحية تميل إلى التعلم حول المثيرات الأكثر ثباتا ودقة في توقعاتها للتعزيز الوشيك الظهور . وكلما كان المثير ثابتا كمضىء بهذا المعنى كان الاشتراط المعزولية أقوى . ومن الواضح أن هناك تشابها بين تلك المناقشة ومعرض إجر وميللر .

المكافآت باستخدام الصكوك والتطبيق العملي للتعزيز الشرطى

حتى يمكن لمفاهيم من نوع التعزيز الشرطى أن تخرج بنا عن نطاق المعمل الحيوانى دعنا ننظر فى بعض الإنجازات التى تم إحرازها حين فحست المبادئ الأساسية ووضعت للاستخدام فى المواقف العملية . إلا أننا قبل أن نودع المعمل الحيوانى فى هذا الصدد ، يجب أن نعرض مفهوم مكافأة الصكوك token reward وما جاء فى بعض التجارب التى أجريت على الشيمبانزى (Wolfe, 1936) . فقد درب ولف Wolfe حيوانات الشيمبانزى على وضع أوراق اللعب فى آلة بيع ميكانيكية للحصول على الطعام منها . وبعد تدريبهم على ذلك وجد ولف أن أوراق اللعب « كصكوك للطعام » اكتسبت خاصية المعزز الشرطى ، بمعنى أن الشيمبانزى يمكن أن تقوم بهمة من نوع جذب الأتقال ، وهى تتطلب جهدا كبيرا من أجل الحصول على أوراق اللعب التى يمكن استبدالها بالتعزيز الأولى ، أى الطعام ، بعد فترة إرجاء طويلة . والواقع أن ولف وجد فترة الإرجاء يمكن إطالتها إلى ما يقرب من ساعة كاملة قبل أن يرفض الشيمبانزى العمل فى مقابل أوراق اللعب ، إلا أن كيلهر (Kelleher 1957) استطاع مد الفترة إلى حوالى ساعتين . ومن الطريف أن نذكر أن كلا الباحثين لاحظا أنه خلال فترة الإرجاء كان الشيمبانزى كثيرا ما يصنع أوراق اللعب فى فمه ، ويعالجها كما لو كانت طعاما ، وهذا مما يدكر بعض خبرات بريلاند وزجته (Brelands 1964) التى ناقشها فى الفصل السابق إلا أن النقطة الهامة هنا هى أن أوراق اللعب توافرت فيها جميع الخصائص المطلوبة فى المعززات الشرطية .

وأحد التطبيقات الطريفة لمبدأ التعزيز باستخدام الصكوك هو ما حدث حينما أنتقلت الذكورة إلى المواقف العملية مثل تعلم القراءة ، أو إصلاح سلوك الجنداح ، أو تناول الأنشطة اليومية فى مؤسسات ضعاف العقول أو العجزة . والسمة الجوهرية فى هذه الحالة هى أن صكوك المكافأة تعطى مباشرة عقب السلوك الملائم ، مع تجنب الإرجاء الطويل الذى يتضمنه هذا الأسلوب إذا كان من اللازم استخدام التعزيز الأولى . ومن أمثلة ذلك أن (Staats, Finley, Minke, Wolfe & Brooks 1964) طبقوا التعزيز باستخدام

الصكوك في تعلم القراءة ، حيث كان يعزز الأطفال من سن أربع سنوات بالبلبي (الذى لا توجد فيه إلا قيمة تعزيزية داخلية ضئيلة جدا) على الأداء الصحيح في مكونات مختلفة لأحدى مهام القراءة . وكانت قطع البلبي « مدعمة » بأرصدة من أنواع من المعززات الأولية مثل اللعب والحلوى التى يحبها الصغار منذ وقت مبكر في حياتهم . وهذه الأشياء المختلفة التى تكون الرصيد تختلف في قيمتها اللولارية (الصكية) ، فيعض اللعب تحتاج ما يصل إلى ١٥٠ وحدة من صكوك البلبي « لشرائها » بينما يتطلب البعض الآخر أقل من ذلك . ويقرر ستانيس ورملاؤه أن الأطفال عملوا جيدا في هذا الموقف ، وأن التعزيز باستخدام الصكوك أعانهم في تعلم القراءة .

واستخدمت مكافآت الصكوك في المؤسسات لبناء ما يمكن أن يسمى « اقتصاديات الصكوك » وفيها يكافأ السلوك الطيب أو المرغوب فيه بصكوك يمكن استبدالها للحصول على مزيد من الطعام ، أو مزيد من فترات الترويح ، وغيرها . وقد أظهرت اقتصاديات الصكوك نجاحا ملحوظا في إدارة وشفاء وتحسين المرضى أو غيرهم من الأفراد تحت هذه الظروف (Stolz, Wienckowski, & Brown, 1975, Patterson, 1975, O'Leary & Drabman, 1971, Ayllon & Azrin, 1968). وهذه الفكرة الهامة تتعرض للبحث والتسمية المستمرين ، ويمكنك تعرف عن التطورات الأكثر حداثة فيها إذا قرأت الأعداد الأخيرة من مجلة Journal of Applied Behavior Analysis .

الاشتراط من الدرجة الثانية

وصف بافلوف (1927) Pavlov ظاهرة مماها الاشتراط الثانوى والتي تسمى الآن الاشتراط من الدرجة الثانية (أو من الدرجة الأعلى) . وهذه الظاهرة فيها على الأقل ما يشبه التشابه العائلى مع التعزيز الشرطى الذى ناقشناه في القسم السابق ، على الرغم من أنها -- كما سنلاحظ -- مختلفة بعض الشيء .

والبرهان الكلاسيكى على الاشتراط من الدرجة الثانية في معمل بافلوف سار على النحو الآتى : فقد كان يتم أولا تكوين معكس إفرار العباب المعيارى باستخدام نغمة صوتية مثلا باعتبارها (م ش) ومسحوق الطعام باعتباره (م غ ش) ثم يتغير الاجراء بحيث تحمل النغمة الصوتية محل الطعام باعتبارها (م غ ش) ويستخدم (م ش) جديد ، وليكن ومضة ضوء ليحل محل النغمة الصوتية . وهكذا أصبح لدينا تنظيم يعرض فيه (م ش) هو عبارة عن ومضة ضوئية يتبعه بوقت قصير (م ش) السابق أى النغمة الصوتية ، وهو مثير اكتسب القدرة على إحداث إفرار اللعاب بسبب مزاجته

السابقة مع الطعام . إلا أن الطعام استبعد من الموقف . وإذا كان لابد لإفراز اللعاب أن يستمر فإن ذلك يجب أن يتم من خلال الخصائص التي اكتسبتها مبكرا النغمة الصوتية باعتبارها (م ش) خلال التعلم حينما كان يتم مزاجتها مع الطعام باعتباره (م غ ش) .

وقد وجد بافلوف أن الاشتراط من الدرجة الثانية يمكن الحصول عليه ، إلا أنه كان ظاهرة عابرة حيث الاستجابة للـ (م ش) من الدرجة الثانية تتلاشى بسرعة . ويحدث هذا ربما لأن ترابطه بالتعزيز الأولي للطعام باعتباره (م غ ش) لم يعد قائما . وقد كان استدلال بافلوف صحيحا من الوجهة النظرية ، إلا أنه مع مسار الأمور وجد أن دليله الأمبريقي على الإشتراط من الدرجة الثانية كظاهرة ضعيفة لم يكن معتمدا على أساس قوى . وعلى أنه حال فقد تلقى الإشتراط من الدرجة الثانية اهتماما مركزا لسنوات عديدة ، على الرغم من أنه ، مثل التعزيز الشرطي ، يقدم نموذجا للطريقة التي يمكن أن تكتسب بها التأثيرات المحايدة ، خلال عملية الإشتراط ، خصائص تعزيزية في ذاتها . ومن المهم أن نشير إلى أن الأدلة الحديثة تشير إلى أن الإشتراط من الدرجة الثانية ظاهرة قوية لما خصائص طريفة إلى حد كبير . ومعظم هذه الأدلة جمعه روبرت رسكورلا وزملاءه (راجع على سبيل المثال

(Holland & Rescorla, 1962a, b, Risley & Rescorla, 1972, Rescorla, 1973, 1977, 1978 .

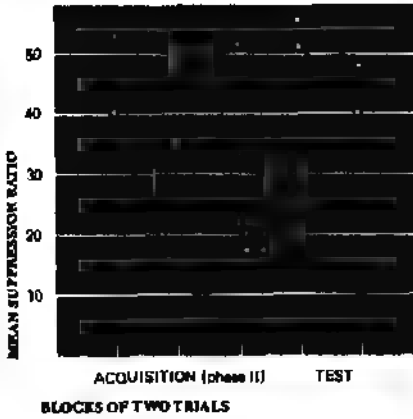
ومن الطبيعي أن تكون الخطوة الأولى عند رسكورلا إظهار أننا نستطيع الحصول على اشتراط من الدرجة الثانية يكون ثابتا وجوهريا . وفي إحدى التجارب المبكرة (Risley & Rescorla, 1972) لتدريب الفئران على الضغط على الرافعة باستخدام جدول تعزيز من نوع الفترة المتغيرة (ف غ) (راجع صفحة) للحصول على جرعات الطعام . ثم تعرضت إحدى مجموعات الفئران لإجراء مصمم لإحداث استجابة انفعالية شرطية (س ل ش)^(١) ، وتم هذا بمزاوجة (P) مثير ضوئي (م ش) بصدمة كهربائية تلتاقها

(١) في هذا الإجراء يكون (م ش) مثيرا ضوئيا مثلا يتم تشغيله في صندوق سكر بينا الفأر يضغط على الرافعة للحصول على الطعام ، وبعد ١٠ ثوان يتبع (م ش) بصدمة كهربائية تستمر نصف ثانية . وتصدر الصدمة الكهربائية وتوزع من خلال شبكة تؤلف أرضية صندوق سكر . ولا تعتمد الصدمة بالضرورة على أي شيء يضغطه الفأر وإنما تصعد ضرورها أكثر على مبادئ بافلوف عند إصدار الضوء وسوف نناقش بعض السمات الأخرى للاستجابات الانفعالية الشرطية في فصل لاحق . ويكفي الآن القول بأنه بالنسبة إلى الفأر فإن الاستجابة التوجيهية للضوء هي قمع Suppression استجابة الضغط على الرافعة بينا الضوء يعمل . ويفترض أن هذا يرجع

القدم في أربع مناسبات خلال كل من حلتين للضغط على الرافعة طول كل منهما ساعتان . وبعد هذا الإجراء المصمم لإحداث اشتراط من الدرجة الأولى لاستجابة لضوء من نوع (م ل ش) ، تم إحداث الاشتراط من الدرجة الثانية باستخدام الضوء باعتباره (م غ ش) وذلك بمزاوجته (P) بمثير جديد وهو نغمة صوتية ، على أساس أن هذا المثير الجديد هو (م ش) . ثم أعيدت الفتران إلى صندوق سكر في مرحلة ثالثة لاحقة لفترة من الاستجابة باستخدام جدول (ف غ) فقط لا يحدث فيها شيء (N) بالنسبة إلى المثيرات الشرطية خلال هذه الجلسات ، ويسمى الباحثان هذه المجموعة مجموعة (P.P.N) . وبالنسبة لمجموعة ثانية من الفتران (شرط P.P.E) كان كل شيء فيه م شابه لشرط (P.P.N) فيما عدا أن الاستجابة للمثير الشرطي من الدرجة الأولى تم إطفائها (E) خلال المرحلة الثالثة من التجربة ، وذلك بإعادة الفتران إلى صندوق سكر في جلسات لاحقة وإضاءة الضوء ٢٠ مرة خلال هذه الجلسات . أن المجموعة الثالثة من الفتران (شرط P.U.E) ، فإنها تلقت تدريجا على المزاوجة بين الضوء باعتباره (م ش) والصدمة الكهربائية خلال المرحلة الأولى ، إلا أن الضوء (م ش) والنغمة الصوتية (م ش) لم يتزاوجا (U) خلال المرحلة الثانية ، ومعنى هذا أن كلا من الضوء والنغمة يصدران في المرحلة الثانية إلا أنهما لم يُعرضا أبدا على نسق العلاقة التنبؤية المتسقة التي تتطلبها الضرورات البافلوفية . وكان هذا الإجراء شرطا ضابطا لتحقيق من أن الاشتراط الذي يرجع إلى اشتراط تزاجي من الدرجة الأولى في المجموعتين الأوليين ، يقوم على المزاوجة الضرورية بين الضوء والنغمة وليس على أى عامل آخر لا صلة له بالموضوع . وفي المرحلة الأخيرة تم إطفاء (E) اشتراط الدرجة الأولى تماما كما هو الحال في مجموعة (P.P.E) . وأخيرا فإن المجموعة الرابعة من الفتران (شرط U.P.E) فقد تلقت عروضاً غير متزاوجة (U) بين الضوء والصدمة الكهربائية خلال المرحلة الأولى من التجربة ، ثم تمت المزاوجة (P) بين الضوء والنغمة الصوتية في المرحلة الثانية ، وفي المرحلة الأخيرة تم إطفاء (E) اشتراط الدرجة الأولى للضوء . وقد اعتبرت هذه المجموعة الرابعة مجموعة ضابطة أيضا لأى آثار ترجع إلى العلاقة التنبؤية المتسقة بين الضوء والنغمة الصوتية في المرحلة الثانية مع غياب أى اشتراط من الدرجة الأولى تأتى به المرحلة الأولى من التجربة .

إلى استجابة أفغالية مطلقة إلى حد ما ، و استجابة دفاعية مرتبطة بالضوء كإشارة على الصدمة الوشكة الظهور ، إلا أن الشيء الرئيس هنا هو أن النقص في عدد الاستجابات بينا الضوء يعمل يمكن إصابه مؤثرا على الارتباط الذى تم تكوينه بين ظهور الضوء باعتباره (م ش) وظهور الصدمة الكهربائية باعتبارها (م غ ش) .

وبيين الشكل (٣-٦) نتائج هذه التجربة المعقدة إلى حد ما . وفيه عرضت البيانات في صورة متوسط نسب القمع . ونسبة القمع Suppression ratio هي مؤشر على مقدار البطء الذي يطرأ على معدل الضغط على الرافعة عند الفأر خلال فترة تشغيل (م ش) منسوباً إلى الفترة الزمنية السابقة مباشرة على إصدار (م ش) . فإذا كانت نسبة القمع ٥٠ ، فإن ذلك يعني أن المعدلات متشابهة قبل (م ش) وأثناء تشغيله ، أي



الشكل ٣ ٦ : إلى اليسار ، اكتساب اشتراط من الدرجة الثانية بعد أد قمت مزاجية (م ش) من الدرجة الأولى (P) أو عدم مزاجية (U) بالمثير غير الشرطي (م ع ش) . وكذلك فإن (م ش) من الدرجة الثانية إما أن تكون قد قمت مزاجية (P) أو عدم مزاجية (U) بالمثير غير الشرطي (م ع ش) خلال المرحلة الثانية من التجربة .

إلى اليمين ، محاولات الاحترار بعد إطفاء (E) العلاقة من الدرجة الأولى ، أو الاستمرار في تعزيزها (N) . ويلاحظ أنه بالنسبة للمجموعتين (P.P.E) ، (P.P.N) ظلت توجد نسب قمع دالة راجع النص لمزيد من الشرح (Rizley & Rescorla, 1972)

أن الفأر فشل في إظهار أى قمع شرطى لـ (م ش) . أما إذا كانت النسبة صفراً فإن ذلك يعنى حدوث القمع الكامل للمثير الشرطى (م ش) مما يدل على مستويات جيدة لإشتراط (م ش) .

وفي هذا الشكل نجد أن الجزء الأيسر منه يوضح النتائج أثناء المرحلة الثانية من التجريب والتي تم فيها تكوين الاشتراط من الدرجة الثانية إلى النغمة الصوتية للمجموعتين (P.P.N) و (P.P.E) . وكما يمكنك أن تلاحظ فإن المجموعتين تعلمتا قمع الاستجابة في حضور النغمة الصوتية مما يشير إلى اشتراط من الدرجة الثانية . وكما يمكن أن تلاحظ أيضاً فإن المجموعة (P.U.E) فشلت في إصدار استجابة القمع للنغمة الصوتية (على الرغم من أنها تعلمت قمع الاستجابة للضوء خلال المرحلة الأولى من التجربة) . ويدل هذا على أن المزاوجة الصريحة بين النغمة الصوتية والضوء أثناء المرحلة الثانية من التجربة كانت ضرورية لإحداث الاشتراط من الدرجة الثانية . وأخيراً فإن المجموعة

(U.P.E) على الرغم من أنها فشلت في تنمية اشتراط من الدرجة الثانية للنغمة الصوتية ، وهو يشبه ما حدث لمجموعتين (P.P.E), (P.P.N) ، فإنها أظهرت استجابات قمع أكثر من المجموعة (P.U.E) . وقد يدل هذا على أن الضوء ضعيف في خصائصه المنفرة وأد بعض الاشتراط من الدرجة الأولى كان يحدث خلال المرحلة الثانية من التحربة بالنسبة لهذه المجموعة ، أو قد يدل على حدوث اشتراط ضعيف من الدرجة الأولى خلال المرحلة الأولى من التحربة بسبب المواجهة الطارئة العارضة بين الضوء والصدمة الكهربائية (راجع تجربة واسرمان Wasserman في صفحة) .

أما القسم الأيمن من الشكل (٣ - ٦) فيوضح ظاهرة طريفة جداً م تكن متوقعة مطلقاً . وفيه تمثل البيانات نسب قمع لأربع محاولات اختبارية منفصلة باستخدام النغمة الصوتية كمثير شرطى من الدرجة الثانية بعد الانطفاء (E) أو مع التدريب المستمر باستخدام جدول الفترة المتغيرة (N) خلال المرحلة الثالثة من التجربة . لاحظ أن الشرط الضابط (P.U.E) لا يوضح مرة أخرى أيضاً أى علامة على الاشتراط . ولاحظ أيضاً على وجه الخصوص أن كلتا المجموعتين (P.P.E), (P.P.N) استمرنا في إظهار نسب قمع دالة بالنسبة للنغمة الصوتية كمثير شرطى من الدرجة الثانية . وهذا صحيح على الرغم من أنه في مجموعة (P.P.E) تم في المرحلة الثالثة من التجربة إطفاء العلاقة الشرطية من الدرجة الأولى بين الضوء والصدمة الكهربائية . وبعبارة أخرى استمر وجود قدر كاف من الاشتراط من الدرجة الثانية للنغمة الصوتية على الرغم من زوال خصائص الضوء كمثير غير شرطى (م غ ش) وهى التى تكونت في الاشتراط من الدرجة الأولى . وهكذا يمكن القول بكل وضوح أن الاشتراط من الدرجة الثانية يبدو أنه أصبح مستقلاً عن الشرط التعزيزى الذى استخدم في تكوينه .

وهذه الحقيقة تتعارض تماماً مع التفسير الأصيل الذى قدمه بافلوف للاشتراط من الدرجة الثانية . وبالإضافة إلى هذا فإن رسكورلا وزملاءه تابعوا الظاهرة من خلال سلسلة كاملة من التجارب الإضافية . ومن ذلك مثلاً أن هولاند ورسكورلا (Holand & Rescorla, 1975 b) قد أوضحوا أن الظاهرة يمكن الحصول عليها باستخدام الطعام كمثير غير شرطى كذلك الصدمة كمثير غير شرطى في الاشتراط من الدرجة الأولى . كما أظهرها في بحث آخر (Holand & Rescorla, 1975 b) أنه يمكن تغيير « قيمة » الطعام كمثير غير شرطى أصلى وذلك بإشباع الفئران من الطعام ، أو بالربط بين الطعام والغثيان ، ومع ذلك تظل قوة الاشتراط من الدرجة الثانية على حالتها الأصلية . وقد لخصت هذه الآثار وغيرها في عدة مقالات (Ressocoria, 1977, 1978) .

وتضمنيات هذا الجهد العلمى متعددة ، أولها بالطبع أن أى نظرية فى الاشتراط والتعلم يجب أن تشمل على الاشتراط من الدرجة الثانية كحقيقة واقعية ثابتة . وثانيها أن الاشتراط من الدرجة الثانية يمكن أن يستقل ، بمعنى من المعانى ، عن الشروط ذاتها وهى الشروط التى تنتج أو تحدثه ، وهذه الحقيقة لها أيضا عدد من التضمنيات فى تفسير ظواهر شرطية مختلفة . فيمكن مثلا للمرء أن يعيد تفسير تجربة ناناالكوف فى التسلسل (صفحة) فى ضوء الاشتراط من الدرجة الثانية ، مع التنبيه إلى أن العلاقة بين المثيرات التمييزية المتتابعة فى السلسلة تحمل السمات الإجرائية المطلوبة للاشتراط من الدرجة الثانية (أو من درجات أعلى) . وربما أن التحكم المبكر فى السلسلة لا يعتمد كثيرا على المثيرات التى تمثل التمييز الأولى فى نهاية السلسلة ، وإنما على مثيرات أكتسبت قدرتها « المستقلة » الخاصة على استمرار السلوك وذلك خلال الاشتراط من درجات أعلى . وقد ناقش رسكورلا (1977) Rescorla هذا الاحتمال وغيره بالتفصيل . وعليك أن ترجع مباشرة إلى أعماله إذا أردت أن تزداد تعمقا فى فكرته الرائعة .

العلاقات بين الاشتراط والتعلم

إن موضوع هذا القسم يتناول الطريقة التى ترتبط بها المثيرات والاستجابات والمعززات فى الزمن ، والآثار التى تنحها التغيرات فى العلاقات الزمنية بين هذه الأحداث فى السلوك المتعلم . وهذه المسائل هامة لأنها تتجه صراحة إلى مشكلة عامة جدا أهتم بها علماء النفس - والفلاسفة - لسنوات عديدة . والسؤال الأساسى فيها هو كما يلى : كيف يمكن تنظيم حدثين أو أكثر فى الزمن بحيث يمكن للكائن الحى أن يحدث الترابط بينهما ؟ ويرتبط هذا السؤال بالطبع بمشكلة ناقشناها آنفا وهى : كيف تستطيع الكائنات الحية تقدير العلاقات السببية أو التنبؤية بين المثيرات وغيرها من الأحداث . وكما رأينا فإن هذا السؤال يرتبط ارتباطا وثيقا بالنموذج النظرى الذى يختاره المرء للشروط الضرورية والكافية للتعلم .

وفى الواقع درس علماء النفس العلاقات الزمنية بين الأحداث المترابطة فى مجالين كبيرين . أولهما الفاصل الزمنى بين (م ش) و (م غ ش) وهو ما درس فى إطار الاشتراط الباقلو فى معرفة كيف أن التغيرات فى هذا الفاصل الزمنى تؤثر فى درجة الترابط بين المثيرين . وثانيهما الفاصل الزمنى بين الاستجابة والمعزز وهو ما درس فى إطار الاشتراط الإجرائى لمعرفة كيف أن أرجاء الحدث المعزز قد يعدل من تعلم الاستجابة .

الفواصل الزمنية بين (م ش) و (م غ ش) في الاشتراط البافلوفى

توجد الآن تجارب عديدة تثبت أن قوة الاستجابة الشرطية البافلوفية هى دالة للعلاقة بين (م ش) و (م غ ش) في الزمن . وليس من المستغرب أن يكون بافلوف أول من كرس بعض الانتباه لهذه المشكلة ، وسوف نقى نظرة سريعة الآن على بعض ما قام به .

دراسات بافلوف للعلاقات الزمنية في الاشتراط : كان بافلوف مهتما على وجه الخصوص بأسلوبين معينين في دراسته للعلاقة الزمنية بين (م ش) و (م غ ش) وهما اللذان أسميناهما الاشتراط المؤجل أو المرجأ واشترط الأثر (الفصل الثانى) . فحينما كان يؤجل (م غ ش) وجد بافلوف أن الحيوانات تتعلم أن تؤجل إصدار (س ش) لفترات طويلة من الزمن . إنها تستطيع أن تؤجل إصدار (س ش) حتى قبيل ظهور (م غ ش) . كالتوقف عن إفراز اللعاب مثلا حتى يوشك الطعام على الظهور . كما وجد أيضا أن الحيوانات تستطيع أن تؤجل (س ش) عند استخدام إجراء الأثر . وقد نسبت الإرجاءات في كل حالة إلى كف الإرجاء أو التأجيل الذى صنفه بافلوف على أنه مثال آخر على الكف الداخلى . كما وجد أيضا بالإضافة إلى هذا - أن تكوين (س ش) من نوع الأثر أكثر صعوبة من تكوين (س ش) من النوع المؤجل . وتوضح البحوث الأكثر حداثة أن هذه الملاحظة قد تختلف اعتمادا على عوامل معينة مثل نوع الحيوان والطبيعة الخاصة للاستجابة الشرطية موضع الأهتمام . فقد وجد شنيدرمان (1966) Schneiderman أنه حين اشترط استجابة غلق الجفون الثلاثة عند الأرنب والذى يسمى *nictitating membrane* لمثير شرطى (م ش) هو بغمضة صوتية ، ونفثة من التتروجين على قرنية كمثير غير شرطى (م ع ش) فإن إجراء الإرجاء يؤدى إلى إحداث اشتراط أفضل من إجراء الأثر ، تماما كما وجد بافلوف . إلا أن روس وروس (1971) Ross & Ross لم يجدا فروقا لدى المفحوصين من البشر إلى حد أن اشترط جفن العين يمكن الحصول عليه بكل من إجرائى الأثر والتأجيل .

قوة الاستجابة والفواصل الزمنية بين (م ش) و (م غ ش) : يمكن القول أنه يوجد مائة تجربة أو أكثر مصممة لإظهار كيف أن قوة الاستجابة تتغير على نحو أو آخر مع تغير الفواصل الزمنية بين (م ش) و (م غ ش) . وقد استعرض هذه التجارب كل من جورميزانو (1972) Gormezano ومكنتوش (1974) Mackintosh ، وبين معظم هذه التجارب مما يتضمن استجابات غير شرطية ذات كمون قصير ، حيث تصدر الاستجابة

بسرعة وتزول بسرعة أيضا (مثل طرف العين) ، أن الفاصل الزمني الأنسب للاشتراط البافلوفى هو فى الحدود التى تمتد بين ربع الثانية ونصفها . ومع ذلك فإن بعض الاشتراط يمكن الحصول عليه لمثل هذه الاستجابات باستخدام فواصل زمنية تصل إلى خمس ثوان أو ست . أما فى حالة الاستجابات ذلت الكمون الأطول والاستمرار لفترة زمنية أكبر ، مثل استجابة إفراز اللعاب أو الاستجابات الانفعالية المختلفة ، فإن الفواصل الزمنية المثلث قد تكون فى حدود تمتد من ٥ إلى ١٠ ثوان ، كما يمكن الحصول على مقادير دالة من الاشتراط مع فواصل زمنية يصل طولها إلى عدة دقائق . وتوجد ظروف تلائم النموذج البافلوفى تظهر حدوث اشتراط دال مع فواصل زمنية تصل إلى ١٢ ساعة أو أكثر ، وهذه حالات خاصة على درجة كافية من الطرافة تسمح بمعالجتها مستقلة ، وسوف نعود إليها فى الوقت المناسب .

إرجاء المعزز فى الاشتراط الإجرائى : لنفرض أننا على نحو ما لاطفنا كلبا حتى يصدر استجابة ثم احتلنا عليه بطريقة خبيثة بحيث لا نقدم له المكافأة الملائمة إلا بعد مرور ساعة أو نحوها ، فهل يتعلم الكلب الاستجابة ؟ نستطيع القول بدرجة كبيرة من الثقة أنه تحت معظم الظروف ، ومع الكلاب التى هى الحيوان موضع اللبس لن يتم تعلم الاستجابة إلا بصعوبة بالغة إن كان سيتم تعلمها على الإطلاق . لماذا يحدث هذا ؟ هنا نجدنا مرة أخرى إزاء مشكلة طريفة تتضمن العلاقة الزمنية بين حدثين يجب الربط بينهما ، إلا أننا نركز فى هذه الحالة على العلاقة بين الاستجابة وتوابعها ، أى المعزز ، وليس بين مثيرين (م ش ، م غ ش) كما هو الحال فى الاشتراط البافلوفى .

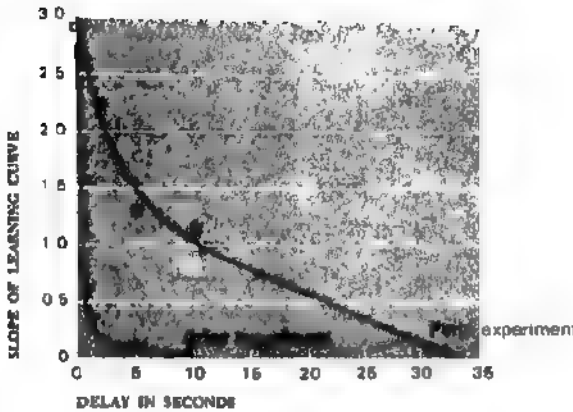
الاجابة البسيطة على هذا السؤال أنه كلما ازداد الإرجاء أو التأجيل بين الاستجابة والمعزز قصرا ، يزداد تعلم الاستجابة سرعة . إلا أن الأمور سرعان ما تزداد تعقيدا حينما نسأل ما طول فترة الإرجاء للمعزز والتى نظل معها نحصل على مقادير ثابتة من التعلم . فى تجربة مبكرة حول هذه المشكلة درب بيرن (1943) Perlin الفئران فى صندوق سكرن الذى عدل بحيث أن حركة عصا فيه سواء إلى اليمين أو اليسار تؤدي إلى إنتاج جرعة الطعام . وحالما تتحرك العصا تنزع من الصندوق حتى المحاولة التالية . وبعد أن تعلمت الفئران تحريك العصا فى كل من الاتجاهين وأظهرت تفضيلها لأحد الاتجاهين ، تعدل الجهاز بحيث أن حركة العصا فى الاتجاه المفضل لا تنتج الطعام . أما حركة العصا فى الاتجاه المضاد تؤدي إلى إعطاء الحيوان جرعة الطعام . ثم تعدل الجهاز عند هذه النقطة أيضا بحيث أن الحركة الصحيحة للعصا تنتج جرعات الطعام لدى الفئران المختلفة . بعد فاصل زمنى طوله صفر ، ٥ ، ١٠ ، ٢٠ ، ٣٠ ثانية . وقام بيرن بجعل الفئران تؤدي تحت هذه الشروط عددا

من المحاولات بلغ ١٢٠ محاولة ثم قاس التكرار الذى أصدرت به الفئران الاستجابة الصحيحة ، أى حركت العصا فى الاتجاه الجديد . ثم حسب ميل Slope منحنى التعلم المصاحب لكل فترة من فترات الإرجاء عند النقطة التى كانت الحيوانات تصدر فيها ٥٠٪ من الاستجابات الصحيحة - أى عند النقطة التى كانت فيها المشكلة « نصف متعلمة » . وكان منطق برون أنه إذا كان إرجاء التعزيز يؤثر فى سهولة إكتساب الاستجابة الصحيحة فإن الفئران التى تعلمت المشكلة أسرع يجب أن تظهر معدلا أكبر للتحسن (كما يتمثل فى ميل شديد الانحدار فى منحنى التعلم) بمقارنتها بالفئران التى كانت تواجه صعوبة أكبر مع المشكلة . ويوضح الجزء العلوى من الشكل (٣ - ٧) رسما للميل كدالة لإرجاء التعزيز ، أو ما يسمى بمال التعزيز *gradient of reinforcement* .

ومن الواضح للغاية فى هذا الشكل أن كلما ازداد إرجاء التعزيز قصرا يكون الميل فى منحنى التعلم أكثر انحدارا . والفئران ذات فترات الإرجاء القصيرة تعلمت المشكلة بمعدل أسرع بكثير من الفئران ذات فترات الإرجاء الطويلة . ومن النظر إلى المنحنى يمكن التنبؤ بأنه لن يحدث تعلم على الإطلاق (أى أن الميل فى منحنى التعلم يصبح صفرا) إذا أجل التعزيز لفترة تمتد من حوالى ٣٥ - ٤٠ ثانية . والواقع أن حوالى نصف الفئران فى مجموعة الثلاثين ثانية أنطقت استجاباتها خلال مسار المحاولات المائة والعشرين ، فالإرجاء كان طويلا إلى الحد الذى جعلها تتوقف عن تحريك العصا تماما .

وفى مقال تحليلى لمشكلة إرجاء التعزيز يرى سبنس (1947) Spence أن التجارب التى أظهرت ممالات طويلة للتعزيز استخدمت إجراءات تؤكد وجود المعززات الشرطية خلال فترة الإرجاء . ويذكر سبنس أنه إذا كان من الممكن إزالة جميع المعززات الشرطية أثناء فترة الإرجاء فإن مال التعزيز سوف يتلاشى .

وتوجد تجربة قام بها جريس (1948) Grice تقدم دعما قويا لوجهة نظر سبنس . فقد درب جريس الفئران فى جهاز تمييزى للاختيار بين المثيرات البيضاء والسوداء ، مع تعزيز اختيار المثير الأبيض دائما . وكانت الحيوانات تبقى بعد اختيارها لفترات زمنية مختلفة فى حجرة إرجاء رمادية ، ثم تعزز فى صندوق هدف رمادى مع استخدام إجراءات معدة لخفض أو حذف فعالية أى معززات شرطية يمكن لها أن ترتبط بالتمييز بين الأبيض والأسود . وفى مثل هذه الظروف وبحساب ميل منحنيات التعلم على طريقة برون أمكن الحصول على القسم الأسفل من الشكل (٣ - ٧) . ومن الواضح أن نتائج جريس توحي بأن الفئران لم يكن لها أن تتعلم مشكلة التمييز إذا أجل التعزيز لفترة أطول من ٥ ثوان ، فمن بين خمسة فئران لم يتعلم إلا ثلاثة فى مجموعة التوائى العشر .



الشكل رقم ٣ - ٧ : ملامات لإرجاء التعزيز التي حصل عليها بيرن (1943) وجريس (1948) Grice . لاحظ أن إجراء جريس الذي يفترض فيه أن نقص التعزيز الشرطي ينتج تعلمًا أقل عندما يزيد الإرجاء عن ٥ ثوانٍ (Grice, 1978) .

وقد وجه نقد له ما يبرره حول عمومية نتائج جريس على أساس أن إجراءاته لم توضح لحيواناته أنها تقوم بحل مشكلة تمييز ، لسبب جوهرى - هو أن صناديق الهدف التي كانت تتلو الاختيار من بين الأبيض والأسود كانت رمادية وبالتالي لم تكن مختلفة في قدرتها التمييزية سواء حينما تتلو الاستجابات الصحيحة أو الخاطئة . وقد أعاد لورنس وهومل (Lawrence & Hommel, 1961) تجربة جريس وصحح هذا النقص فوجد أن التعلم يحدث مع تأجيل أطول مما سجله جريس بقدر واضح . وعلى هذا فإن الدلالة الجوهرية للتعزيز الشرطي تظل غير مستقرة حتى الآن ، في واقع الأمر . ومع هذا يبدو من المنطقي استنتاج أن التعلم يجب أن يعاق إلى الحد الذي يتطلب استبعاد المنبهات التي تشير إلى أن التعزيز على وشك الظهور ، وعلى هذا تكون نظرية سبنس - جريس هي الأقدر على تفسير كثير مما يحدث عند إرجاء التعزيز .

ومن المفيد أن نذكر أن مشكلة إرجاء التعزيز تنقسم إلى مشكلتين أخريين : أولاهما الفاصل الزمني الأمثل بين الاستجابة والمعزز وهي مشكلة يسهل حلها . فالتعلم الفعال يتطلب جعل الفاصل الزمني أقصر ما يمكن . وثانيتهما حدود الإرجاء التي يمكن أن نستخدمها ومع ذلك يظل التعلم ممكن الحدوث ، وهذه مشكلة أكثر تعقيداً . والواقع أن اتجاه سبنس - جريس يقدم إجابة لكثير من نظم الاستجابة ، ولكنه قد يعجز عجزاً كبيراً عن أن يكون وصفاً عاماً لجميع هذه النظم كما سنرى فيما بعد .

التعلم طويل التأجيل

خلال فترة الخمسينات وأوائل الستينات أجريت بحوث كثيرة - في سياق مختلف تماما عن تأجيل التعزيز - حول آثار الإشعاع (وليكن من أشعة إكس مثلا) على سلوك الحيوانات . والتنظيم التحريبي النموذجي في هذه الحالة (Garcia, Kimeldorf, & Koelling, 1922) يتطلب أن يسمح للفئران أولا بالاختيار اختيارا حرا بين ماء عادي وماء محلى بالسكرين ، فلو حظ أن من مقدار ما تم تناوله كان حوالي ٨٥٪ من المحلول المحلى بالسكرين ، وهو الذى تفضله الفئران عادة . ثم سمح للحيوانات بشرب ماء محلى بالسكرين لمدة ٦ ساعات بينما تتعرض في نفس الوقت لأشعة إكس . ومن المعلوم بالطبع أن الإشعاع الطويل الامد أو المكثف يؤدي إلى إحداث مرض إشعاعي (نوعك عام ، غثيان المعدة ، إسهال) إلا أنه في هذه الحالة ظلت قوة الاشعاع في مستوى لا يسمح بإحداث أعراض ظاهرة . ومن المفترض رغم هذا أن الحيوانات عانت من هذه الأعراض بدرجة ما . وبعد المزاوجة بين استهلاك السكرين والاشعاع ، اعيدت الحيوانات إلى أقفاصها الأصلية حيث يقدم لها كل من الماء العادي والماء المحلى بالسكرين بشكل متواصل ، ويتم تسجيل الاستهلاك النسبي من كل مهم لفترة رمنية طولها ٦٣ يوما . وتوضح النتائج أنه في البداية وصل استهلاك محلول السكرين تقريبا إلى الصفر ، ثم ازداد تدريجيا خلال فترة الاختبار ، ولكنه لم يصل أبدا إلى مستوى ما قبل التعريب بعد شهرين من الاختبار . وقد نتج هذا الأثر ، كما تذكر ، من مزاجعة واحدة بين الطعام الحلو والاشعاع المحدث للمرض . ومما له أهمية خاصة بالإضافة إلى ذلك . أن توزيع الاشعاع قد استغرق وقتا . وعلى هذا فمن المحتمل أن الآثار الملحوظة للاشعاع في السلوك قد ظهرت على الرغم من أن الإجراء الطويل بين استهلاك السكرين والآثار الناجمة عن الاشعاع . ومن المؤكد أن هذا يكون صحيحا إذا كانت الخاصية المرتبطة بالاشعاع هي المرض الذى أحدثه ، حيث أن أعراض المرض قد استغرقت بعض الوقت لكي تظهر بعد ابتداء الاشعاع .

وكل هذه الظنون تأكدت في الجهود اللاحقة . ومن ذلك مثلا أن جارشيا وارفن زكولينج (Garcia, Ervin, & Koelling (1966) أجروا تجربة شربت فيها الحيوانات ماء محلى بالسكرين ، ثم حقنت بعقار الأيومورفين لحعلها تشعر بغثيان المعدة . وكانت الفترة الزمنية بين تناول السكرين والحقن بالأيومورفين تختلف باختلاف الحيوانات من ٣٠ دقيقة إلى ٣ ساعات ، وتعرضت الحيوانات لخمس مزاججات بين السكرين والأيومورفين يفصل بين كل منها والأخرى ثلاثة أيام . وقد لوحظ أن مقدار محلول

السكرارين الذى شربه الحيوان خلال فترة الاختبار قد ازداد كدالة مباشرة لمقدار الزمن المستغرق خلال الاشتراط بين استهلاك السكرارين وحقة الأيومورفين . فقد شربت الفئران قليلا مع الإرجاء القصير ، مما يدل على أنها كانت نوعا من الترابط بين السكرارين والشعور بغثيان المعدة ، لقد كانت نفورا متعلما نحو مادة كانت من قبل سائغة للشاربين . ومع زيادة فترة الإرجاء صار النفور المتعلم أقل حدة ، فقد شربت الحيوانات مقدارا أكبر من السكرارين ، إلا أنه لا يزال يوجد بعض الدليل على أن الترابط قد تم حتى فى الفواصل الزمنية الأكثر تطرفا والتي استخدمت فى هذا البحث . والآن عليك أن تذكر بكل عناية مدى الإرجاء الذى استخدم فى هذه التجربة . لقد تعلمت الحيوانات عن طريق الترابط حينما أُرْجِىء التعزيز (وهو عقاب فى هذه الحالة) لفترة زمنية تصل إلى ثلاث ساعات .

وهذه النتيجة التى أمكن الحصول عليها فى تجارب كثيرة (Barker, Best & Domjan, 1977, Rozin & Kalat, 1971, Revusky & Garcia, 1970) عمل فحصناه تحت الاتجاه الكلاسيكى لتناول مشكلة لإرجاء التعزيز . فهناك كان التأجيل لدقائق قليلة يعتبر طويلا ، إلا أنها سجلت أن النفور المتعلم يمكن إحداثه مع إرجاء يصل إلى ١٢ ساعة أو نحوها . وقد أعاننا تحليل المشكلة على فهم هذا الاختلاف والتفاوت ، وطرح تلقائيا بعض القيود الهامة الأخرى على التعلم من النوع الذى ناقشناه فى الفصل السابق .

وقبل كل شيء فإن التعلم طويل التأجيل يوائم كلا من الاشتراط البافلوفى والاشتراط الإجرائى على حد سواء . فمن وجهة نظر الاشتراط الإجرائى يتحدد الإجراء بالإرجاء الطويل بين الاستجابة (شرب السكرارين) وتقديم معزز سالب (إشعاع إكس ، أو حقنة الأيومورفين) . ومن وجهة نظر الاشتراط البافلوفى يتحدد الإجراء بالفواصل الرمى الطويل بين ظهور (م ش) وهو السكرارين كمثير للسان ، وظهور (م غ ش) وهو إشعاع إكس أو الأيومورفين ، ويعتبر كفى الشرب استجابة شرطية (س ش) تدل على تكوين ترابط بين (م ش) و (م غ ش) . وبالطبع ، كما رأينا آنفا ، فإن من المستحيل تهيئة ظروف الاشتراط الإجرائى فى أى موقف دون أن يشمل ذلك احتمال تكوين ترابط بين (م ش) من نوع ما (ربما هو من نوع المثيرات الشرطية التى لا تقاس أولا بتعين) وبين التعزيز باعتباره (م غ ش) فى هذا الموقف . وتتوقف نظرنا إلى الموقف على أنه إشتراط إجرائى أو إشتراط بافلوفى على ما اخترناه للقياس أو

المعالجة التجريبية . والواقع أنه لا يوجد في موضع آخر ندخل منطقى أكثر وضوحا مما نؤكد في التعلم طويل التأجيل .

الإنهاء : التعلم طويل التأجيل يرتبط بصفة عامة ارتباطا خاصا بنظم وظيفية معينة لدى الفأر مثل نظام التنوق - الشم والإطعام (التغذية) على وجه الخصوص . وبهذا المعنى فإن التعلم طويل التأجيل يسهل إثباته حين يكون المثير المبدئى للتنوق ، والمثير المرحأ المحدث للمرض « ينتمى » كل منهما للآخر في هذا النطاق العام . ويمكن إعادة التعبير عن هذه الفكرة بطريقة أخرى فنقول أن التعلم طويل التأجيل عند الفأر يتضمن علاقة متعلمة بين منه *cue* وتوابعه *consequence* ، أى التنوق والمرص على التوالي ، وهذا نطاق ضيق وخاص . وهذه الحقيقة اكتشفها لأول مرة جارشيا وكويلنج Garcia (1966) & Koelling . ثم تأيدت في مناسبات كثيرة (راجع على سبيل المثال Barker, Best, & Domjan, 1977, Domjan & Wilson, 1972) . فقد افترض جارشيا وكويلنج أن بفورا متعلما قويا يجب أن يظهر حين يرتبط مثير كتنوق الطعام بمثير ذوق من نوع آخر ، مثل غشيان المعدة ، أو حين يرتبط مثير خارجى ، مثل الضوء أو الضوضاء بمثير خارجى آخر ، مثل الصدمة الكهربائية التى تتلقاها القدم - ولكنه لا يظهر حين يختلط الوسيطان . وقد أكدت نتائجهما هذا الفرض . فقد كانت الفئران سريعة في تعلم تجنب السائل سائغ الطعام إذا جعلت تشعر بعده بغشيان المعدة ، أو إذا كان المثير ناصعا أو صاحباً (حين تحدث الأضواء والأصوات بينما تشرب الحيوانات) ثم تعرض لصدمة كهربائية في القدم ، ولكنه لا يحدث إذا كان المثير سائغ الطعام ثم تعرضت الحيوانات لصدمة كهربائية في القدم ، أو إذا كان المثير ناصعا أو صاحباً ثم جعلت الحيوانات تشعر بغشيان المعدة . ومن الطريف أن نذكر أن الطيور ، على عكس المثران ، لديها استعداد لتكوين ترابط بين المثير البصرى (سائل ملون) والمرض ، مما يدل على أنه في هذا النوع الحيوانى البصرى تختلف علاقات المنبه وتوابعه (Wicloxon, 1977) .

إلا أن كل هذا لا يعنى القول أن علاقات المنبه وتوابعها تحتل مكان الصدارة في تعلم الفئران من الطعام . فتوجد أمثلة واقعية حيذة التوثيق لأنواع من الفئران المتعلم بين مثيرات خارجية لا علاقة لها بالتنوق أو غشيان المعدة (مثال ذلك Best, Best & Henggeler, 1977) . وبالإضافة إلى هذا فإن المزاوجة بين منه خارجى والمرض قبل المزاوجة بين منه الطعام أو المرض والتنوق تؤدى إلى إنقاص سعة التنوق من الطعام (Rudy, Iwens & Best, 1977) . والنقطة الهامة هى أنه بالنسبة إلى العلاقات الأخرى بين المنبهات ونواتجها التى

يمكن أن ترتبط بها ، فإن العلاقة بين منبهات « الدوق - الشم » ومرص المعدة (توعكها) يبدو أنها على وجه الخصوص أكثر يسرا وتنبؤا للتعلم .

الألفة : مفهوم الألفة (أو نقيضه مفهوم الجدة) يقدم بعدا آخر له أهميته في مجال النفور المتعلم (Domjan, 1976, Best & Barker, 1977, Kalat & Rozin, 1070) . فقد لوحظ على وجه الخصوص أن النفور يسهل تكويبه بصفة عامة إذا كانت المواد الداخلة في نطاق النفور جديدة بالنسبة للحيوان ، بمعنى أن الحيوان لا تكون لديه خبرة سابقة ، أو تكون لديه خبرة سابقة ضئيلة نسبيا ، بتذوق المادة ، وبهذا يكون الطعم غير مألوف . وتعتمد الظاهرة إلى حد ما على ما إذا كانت العروض المبكرة التي تعرض فيها الحيوان للمادة قصيرة أو طويلة (Best & Barker, 1977) ، والعروض الطويلة تختزل المدى الذي يتكون فيه النفور المتعلم . إلا أنه كقاعدة من قواعد الخبرة يمكن القول أن من الصعب تكوين نفور متعلم نحو مادة ما ما لم تكن جديدة على الحيوان . ولعلك همت بالفعل أن عوامل مثل هذا العامل (بالإضافة إلى عامل الانتماء) تفسر لنا كثيرا من ظاهرة « حياء السم » المألوفة عند الفئران . إنها على أعلى درجات الحيلة والحذر وراء الأطعمة الجديدة في بيئاتها - وهذا ما يستطيع أن يشهد به أى شخص عليه أن يتحكم فيها في بيئتها الطبيعية .

والنفور المتعلم لا يقتصر بحال من الأحوال على معمل الحيوان . فلعلك لديك الخبرة بتناول شيء في أحد المطاعم ثم تشعر بالغثيان بعد عدة ساعات ، فتربط بين المرض (التوعك) والطعام الذي أكلت . ويزداد اقتناعك بمصدر المرض إذا كان الطعام موضع الشك من النوع الذي لم يسبق لك تناوله . وبإضافة إلى هذا فإن ذاكرتك لمثل هذه الخبرة تظل حية ودائمة .

ما الذى يفسر التعلم طويل التأجيل ؟ كيف تستطيع الفئران (وغيرها من الحيوانات) إجتياز مثل هذه الفترات الزمنية الطويلة التي تفصل بين حدثين وتتعلم الربط بينهما ؟ لقد ذكرنا أن بعض العوامل مثل الانتماء والألفة قد تكون متغيرات هامة في هذا الصدد . ولكن ما هى العملية أو العمليات التي تعتبر أساسية حقا بالمعنى النظرى ؟ دعنا نتأمل بعض البدائل العديدة .

يمكن ببساطة القول أن التعلم طويل التأجيل ليس إلا اصطناعا بسيطا . لنفرض مثلا أن الفئران بعد أن تناولت الماء المحلى بالسكابين ثم أصبحت مريضة وتقيأت ببساطة كل ما في المعدة وأعادت تلذقه أثناء هذه العملية إن هذا يعنى أنه بدلا من الإجراء بين تذوق طعم المادة وخبرة المرض ، قد يكون هناك إقتران زمنى مباشر بين تلذوق السكابين (المتقيأ)

وصيرورة المرض . إلا أن هذا ليس تفسيراً ، لأنه توجد حقيقة فسيولوجية بسيطة للغاية هي أن الفئران ليس لديها ميكانيزمات الفعل المنعكس اللازمة للتقيؤ . إنها ببساطة تتعامل مع أى شيء تسمح له بالدخول في المعدة^(١) . وتوجد أدلة أخرى مضادة لنظرية ما بعد التذوق Aftertaste theory أيضاً . وفي تخيص هذا العمل لاحظ روبرين وكالات Rozin (1971) Kalat ، أنه من بين أشياء أخرى ، فإن الفأر يستطيع أن يكون مصوراً نحو سائل ما تكون درجة حرارته هي المنبه المرتبط بتكوين النفور (ومن الصعب تخيل وجود تذوق لاحق لدرجة الحرارة) ، وأنه يستطيع تكوين تعلم مؤجل لتذوق المواد ، مثل حامض الهيدروكلوريك ، والذي يمكن بالنسبة له إثبات أن المثير أنقل من سطح اللسان خلال دقيقة أو نحوها بعد أن يتوقف الحيوان عن الشرب . ومثل هذا الدليل يضاد القول بأن نظرية ما بعد التذوق قد رفضت بلا ترو كاف (Bitterman, 1975) .

ويوجد احتمال في نظري آخر خلاصته أن النفور المتعلم ليس أكثر من ترابط بسيط يتكون تبعاً للقواعد المعتادة للتعلم الترابطي (Revusky, 1977, Revusky & Garcia, 1971) فتبعاً لنظرية معيارية في الذاكرة سوف نناقشها في الفصل ١٢ (والتي يناقشها رفسكى Revusky, 1977 بالتفصيل في السياق الحالي) يمكن القول أنه إذا لم يوجد شيء يتداخل مع تمثيل (صورة) المثير أو أثره خلال فترة من الزمن فإن التمثيل سوف يستمر بجهد الكلى خلال هذه الفترة ويمكن استدعاؤه بسهولة . وتبعاً لهذه الفكرة فإن النفور المتعلم يمكن أن يتكون مع الإرجاء الطويل بسبب عدم وجود احتمال كبير أن البيئة الطبيعية سوف تقدم للكائن العضوى أطعمة جديدة أخرى ، بعد أن قدم له طعام جديد مرة كعينة ، بحيث تتداخل مع ذاكرته المثير الأصلي . وعلى هذا فإن الحيوان حين يتحول إلى المرض تكون ذاكرة المادة الجديدة متاحة بتفاصيلها الحية بحيث تتربط مع المرض ، على الرغم من أن المرض قد لا يحدث لساعات بعد تناول المادة مبدئياً . ويوجد سبب للاعتقاد أن هذا الاتجاه قد يصلح لبعض حالات النفور المتعلم ، حتى مع الحالات التي لا تتضمن مرضاً إذا كانت الشروط صحيحة (راجع مثلاً Lett, 1975) .

(١) توجد حاشية تعليمية هنا لأولئك الذين يسعون إلى فهم عملية الانشاء الطبيعي بطريقة واضحة في سلوك كل من الإنسان والحيوان . فمن الصعب تخيل أن حيواناً مثل الفأر الذي يتراوح طعامه من الحبوب الكهوبائية والاصحمت المسلح إلى المواد ذات القيمة الغذائية الأكثر والطعم الأكثر استماعة مما يوافر في غرفه الكرار ، عن الإنسان ، يمكنه أن يتطور دون أن يبنى أحد الميكانيزمات لإلراغ ما يمكن أن يدخل في المعدة نتيجة للخطأ . فربما كان الفأر ، كمخلوق متميز حقاً ، أكثر حكمة مما تصور ، ليلبدو أنه طور لديه ميكانيزماً دائماً لتجنب الأطعمة الرديئة منذ البداية .

والاحتمال الطرى الأخير يؤكد أنه خلال التعلم طويل التأجيل يستمر الحيوان في القيام بعملية تعلم نشطة حول العلاقات التنبؤية بين ما تعاطاه والوابع المعوية اللاحقة فالحيوان ، بمعنى من المعاني ، حين يتعلم أن المادة الحديدية مأمونة العواقب يعلم أن تعاطها لا يرتبط بأى مرض لاحق (Kalat, 1977, Kalat & Rozin, 1973, Rozin & Kalat, 1971). وكلما طال الفاصل الزمني بين تناول المادة الجديدة وغياب الآثار المرضية ، يزداد الكائن العضوى ثقة بأن أى مرض يحدث له في وقت لاحق لم يكن بسبب شيء أكله في السابق . وهذه العملية تذكرك بمناقشتنا السابقة حول أن الكائنات العضوية تتعلم العلاقات التنبؤية بين الثمرات ، أى أنها لا تتعلم فقط أن حدوث مثير ما يسبب حدوث مثير آخر ، وإنما تتعلم أيضا أن حدوث مثير معين يعمل في التنبؤ بثبات ودقة بتوابع خاصة به .

ويقدم كالات وروزين (Kalat & Rozin (1973) تحصيلاً تجريبياً طريفاً للغاية للتنبؤات التي على هذه النظرية أن تصيغها حول التعلم طويل التأجيل . ففي مجموعة من التجارب فاما بتوزيع مقدار ومدى خبرة الحيوانات بالمادة الحديدية قبل أن تتزاوج مع الأسورفين المحدث للمرض . وعلى هذا تعرضت بعض الفئران للمادة الجديدة سبع مرات في اليوم بينما لم يتعرض لها البعض الآخر إلا مرة واحدة ، ولم يتعرض لها البعض الثالث على الإطلاق . كما حصل الباحثان على مجموعتين أخريين من الفئران جميعها تعرضت مرة واحدة للمادة الحديدية قبل أن يأتى وقت مزاجتها بالسم ، إلا أن إحدى المجموعتين كان تعرضها المبدئى خلال اليوم السابق مباشرة على التسميم ، بينما المجموعة الأخرى كان تعرضها المبدئى قبل التسميم بثلاثة أسابيع . وتوضح نتائج هذه المجموعة من التجارب أن الأمر لم يتطلب ألفة كبيرة بالمادة الجديدة لحملها تقاوم نفورا متعلما بعد تأجيل مدته ٣٠ دقيقة . والمقارنة بالحيوانات التي كانت المادة بالنسبة إليها جديدة وقت حدوث التسميم لوحظ أن الحيوانات التي تعرضت مرة واحدة لها لم تختلف كثيرا عن الحيوانات التي تعرضت لسبعة عروض ، فجميعها فشلت في تكوين النفور . وبالإضافة إلى هذا إذا سمح بمرور ثلاثة أسابيع بين تعرض مبدئى واحد للمادة ومزاجتها اللاحقة مع السم ، فإن الحيوانات لم تكون النفور أيضا كما لو أن يوما واحدا قد انقضى .

وفي مجموعة ثانية من التجارب استطاع كالات وروزين أن يقدموا دليلا إضافيا على أن الفئران تقوم في الواقع بعملية تعلم نشطة باعتبار المادة الجديدة مأمونة طالما أنها تظل بدون آثار مرضية منذ لحظة تناولها . فقد بينا أنه إذا تعرض الفأر لمحاول جديد مرة واحدة خلال فترة ثلاثة أسابيع الساعية السابقة على التسميم ، ثم مرة أخرى خلال فترة ساعة كاملة قبل التسميم بنفس الطريقة . فإن الفأر يكون نفورا أضعف مما لو تعرض

للمحلولة مرة واحدة قبل التسميم بساعة واحدة . والواقع أنه لم يكن هناك إلا اختلاف ضئيل عن الحيوان الذى تعرض للمحلولة قبل التسميم بأربع ساعات . وهذه النتائج توحي بأن الحيوانات لم تكن تستجيب تبعاً لحداثة شرب المادة ، وإنما للوقت الذى شربت فيه المادة أول مرة ، وهذه حقيقة تنصص بدورها أن ممالات الإرجاء الطويل تحدث لا بسبب أن الحيوانات تسي بعض المادة الجديدة ، وإنما لأن الحيوانات قررت فى الواقع أن المادة الجديدة مأمونة وبالتالي لم تربط بينها وبين المرض الحادث بعد فترات زمنية طويلة .

لقد كان هذا القسم مطولاً ، ولكنه يعكس الوضع فى ميدان طريف سريع النمو فى سيكولوجية التعلم . وفهمنا للتعلم طويل التأجيل له تضميناته فى أمور متنوعة مثل التحكم فى الحيوانات المفترسة مثل ذئب البرارى ، ومعالجة الحيوانات المنتجة للطعام ، والعوامل التى تتحكم فى اختبارنا للفنون المطهورة من الطعام لوضعها على مائدة العشاء . ويقدم باركر وبست ودومجان (Barker, Best, & Domjan (1977 عرض ممتاز لما يتوافر لنا من معرفة راهنة حول هذا المجال وكتابهم يستحق الرجوع إليه لمزيد من المعلومات .

الفصل الرابع

التعزيز : بعض المسائل النظرية المختارة

نتناول في هذا الفصل بعض المسائل النظرية الوثيقة الصلة بمفهوم التعزيز . وسوف نستخدم مبدئين منظمين واسعين : الاتجاه التاريخي والذي سوف نستخدمه في التقديم المختصر للغاية لبعض نظريات التعلم والتعزيز التي تجمع بين العظمة والقدم ، ثم عرض بعض المبادئ الحديثة المرتبطة بعملية التعزيز والتي اكتسبت مكانة نظرية رفيعة في السنوات الأخيرة . والمواد الجديدة ، ربما لأنها جديدة ، قد تبدو مشتتة وسيئة التنظيم ، فهي تميل إلى التوجه نحو « قوانين » أو مبادئ إمريقية ضيقة النطاق تتناول ذات محدودة نوعا من السلوك . إلا أن بعض الاتجاهات تنزع الآن سعيا إلى عمومية أكبر ، وسوف نعللها حين نأتي إليها .

وقد يبدو ملائما في بعض المواضع من هذا الفصل أن ندخل في بعض تفاصيل المسائل النظرية ، إلا أننا سوف نتجنب هذا الإغراء لأن هذا سوف يتطلب صفحات أكثر مما نستطيع لجميع الموضوعات التي يجب تناولها . وتوجد مصادر ممتازة عديدة تؤكد على نظريات التعلم خاصة وسوف شعر بالفائدة والكسب إذا رجعت إليها ، ومن بينها نذكر كتاب هيلجارد وباور (1974) Hilgard & Bower والمجلدات العديدة من كتاب Handbook of Learning and Cognitive Processes الذي صر ابتداء عام ١٩٧٥ حتى عام ١٩٧٨ ويحرره إيستس W.K.Estes . والكتاب الأخير مفيد على وجه الخصوص لأنه يغطي مدى واسعا للغاية من الموضوعات التي تتناولها سيكولوجية التعلم .

دور التعزيز في التعلم والأداء

المشكلة ذات الأهمية المركزية في هذا الفصل هي تحديد الدور الذي يفترض أن التعزيز يلعبه حين تصدر الاستجابات أو حين يحدث تعلم جديد . فمعض الطريقتين القديمة ، مثل نظرية هل (1943) Hull قالت أنه مهما كانت الطبيعة الأساسية لعملية التعلم فإن الخبرة أو الممارسة في موقف حديد ليس لها أثر - أى أن التعلم لا يحدث - ما لم تعزز الممارسة . وبالنسبة لنظرية تعزيز من هذا القبيل ، توجد مشكلة تحديد الميكانيزمات الدقيقة التى يعمل بها التعزيز فهل الطعام مثلا يعزز لأنه يثير أعضاء استقبال الطعام التى تعمل فى اللسان وذلك أثناء تناوله ، أم لأن بدنه يخترق حدة دافع أو حافز ما مثل الجوع ؟ وبعبارة أخرى حينما تصبح عملية التعزيز جزءا كاملا من نظرية التعلم ، يكون على صاحب النظرية أن يقر تعريفا « قويا » ، لمفهوم التعزيز .

وإذا بدأنا بجائرى (1935, 1959) Guthrie وسكسر (1938) Skinner ، وهما منظران آخران اتخذا وجهة أكثر امبريقية فى الطريقتين لعملية التعزيز . وفى الأغلب نجد أن هذين المنظرين ونظائرها فى أيامنا هذه لا يتطلبون إلا مطلباً واحداً هو أن العناصر التى تتكون منها عملية التعلم (المثيرات والاستجابات ، وغيرها) يجب أن تنظم على نحو اقترانى Contiguous أو اضطرارى Contingent بعضها مع بعض ، ويفترضون حينئذ أن هذا التنظيم كاف لحدوث التعلم . والتعزيز جزء غير ضرورى لعملية التعلم . فعلماء النفس الذين يتخذون موقفا لا تعزيزيا من هذا النوع يفضلون عادة تعريفا ضعيفا امبريقيا لدور التعزيز فى التعلم . وإذا كان التعزيز غير ضرورى للتعلم فإن هؤلاء المنظرين عليهم مواجهة مهمة تفسير الحقيقة المؤكدة وهى أن عمليات التعزيز مثل الثواب والعقاب لها آثارها القوية فى التحكم فى السلوك وتعديله . وبصفة عامة فإنهم كما سرى ، يقتنعون بالفكرة البسيطة والهامة وهى أن الأثر الفعال للمعززات يمكن اعتباره من نوع المعطيات الأساسية ، ثم يطورون نظريات حول كيف يؤدي أثر التعزيز إلى توجيه المخلوقات لمواءمة سلوكها مع مطالب الحياة والبيئة . فالتعزيز ليس ضروريا لحدوث التعلم ، ولكنه على أعلى درجات الأهمية فى تشكيل أداء المهام التى يعرف الحيوان والإنسان كيف يؤديها .

التعزيز ونظرية التعلم

في هذا القسم نعطيكم عرضاً موجزاً لبعض الاتجاهات النظرية الكلاسيكية حول ظاهرة التعلم ، مركّزين على الدور الذي يلعبه التعزيز في كل نظرية . ومرة أخرى نقول إن قائمة النظريات التي نعرضها ليست شاملة ، وعليكم أن تراجع بعض المصادر الأخرى التي ذكرت لمزيد من التفاصيل .

التعلم بالاقتران

ذكرنا في الفصل الأول أننا مدينون لأرسطو بمفهوم أن أي حدثين يمكن أن يترابطا حينما يحدثا على مقربة من بعضهما في الزمن . ولكي تكون هذه العبارة مفهومة تذكر أن علينا أيضاً أن نذكر ما يفترض أن يحدث في العملية الترابطية ، سواء أكان ذلك مثيرات أو استجابات أم ذكريات أم غير ذلك . وكما رأينا أيضاً في الفصل الثاني أن التفكير السيكولوجي الحديث قد عدل من مبدأ الاقتران الزمني البسيط بحيث أصبح يشمل فكرة العلاقة التنبؤية بين الأحداث المترابطة . وقد اعتبر الاشتراط البافلوف نموذج التعلم الترابطي البسيط . وتبعاً لوجهة النظر الحديثة فإن الاستجابة الشرطية تعتبر مؤشراً على تكوين الترابط بين الأحداث التي تضمنتها العملية الترابطية .

ومن الوجهة التاريخية اعتبر الاشتراط عند البعض ترابطاً بين مثيرات واستجابات . ولا يوجد خطأ في هذا المبدأ ، وخاصة إذا أخذ على أنه النموذج العام لعملية التعلم ، في مقابل الوصف التفصيلي التحليلي لتعمم . ومن أوائل الدعاة للاقتران بين م ، س كنظرية في التعلم كان جاثري (E.R. Guthrie (1935, 1952 الذي يقول عن التعلم ما يأتي . إن « أي مجموعة من المثيرات تصاحب حركة ما سوف تميل عند إعادة حدوثها إلى أن تتبع هذه الحركات » . وقد عدل جاثري (Guthrie (1959 هذا الموقف بعد ذلك بحيث أصبح يتضمن أن الكائن الحي ينتبه إلى مجموعة معينة . من المثيرات قبل حدوث التعلم بالاقتران ، إلا أن جوهر اتجاهه ظل كما هو . فالرأي عند جاثري أن الاقتران الزمني ، والاشتراط البافلوف بين م ، س هما نموذج جميع صور التعلم .

إلا أننا في معظم حالات الاشتراط الإجرائي لا نستطيع ملاحظة المثيرات الشرطية (نذكر على سبيل المثال ، مناقشتنا لضغط الفأر على الرافعة في صندوق سكينر) ، وعلى هذا فهمي تتخذ في نظرية جاثري صورة التكوينات الفرضية . ومعنى هذا أننا نفترض بعض المثيرات الشرطية لمجموعة معينة من الاستجابات المتعلمة . ففي حالة الضغط على

الرافعة يفترض جاثرى أن بعض المثيرات الشرطية من النوع الذى ينتمى إلى الإدراك الحركى *Kinesthetic* . وبعبارة أخرى يصدر الفأر سلسلة من الحركات ، وهذه تستثير أعضاء الحس فى العضلات ، وهذه المجموعة من الإحساسات العضلية تعتبر أحد المصادر الأولية للمثيرات الشرطية . ويوجد مصدر هام آخر للمثيرات الشرطية ، وهو أيضا داخلى فى جوهرة ، يأتي من الإحساسات المرتبطة بشرط معين من شروط الدافعية كالجوع أو العطش ، وهذه تسمى عنده مثيرات الاستمرار *maintaining stimuli* . وهذه المثيرات فيها خاصية هامة وهى أن تظل ثابتة نسبيا طوال تعلم متوالية طويلة من الاستجابات ، مثلما يتطلبه عبور مناهة أو إنجاز سلسلة طويلة من السلوك .

وكما ترى فإن تعريف جاثرى للمثير يجعله إلى حد ما ذا طبيعة فيسيولوجية و طرفية (خارجية) . ومن المؤكد أن المثير عنده ليس من النوع المعرفى رفيع المستوى كالذاكرة وغيرها من النوع الذى ناقشناه فى الفصل الأول . ونفس الطريقة فإن تعريفه للاستجابة يجعلها ذات طبيعة طرفية إلى حد ما ، فالاستجابة هى شئ وثيز الصلة بالحركة البسيطة للعضلات .

أما سكر الذى يعتبر اتجاهه النظرى الأساسى (إلى الحد الذى يمكنه الاعتراف بأنه له مثل هذا الاتجاه) أقرب إلى جاثرى من غيره ، فقد اتجه وجهة مختلفة حول مكونات الاشتراط (Skinner, 1938) . إنه يعتقد أن أفضل طريقة لتعريف الاستجابة مثلا أن نعرفها فى ضوء النتائج النهائية للسلوك كما يحدث فى البيئة . فالمهم هو أن الرافعة يتم الضغط عليها فى صندوق سكر ، وأن معدل الضغط يصبح متعلقا متسقا ثابتا مع مجموعة من الشروط التجريبية (المثيرات) . وليس من المهم عنده معرفة كيف استطاع الكائن الحى إنجاز هذا العمل فأحيانا يستخدم الحيوان قدمه ، ولكنه فى أحيان كثيرة يستخدم استجابات أخرى ، مثل مضغ الرافعة أو عضها ، وقد رأينا أنفا كيف أن المعززات من أنواع معينة يمكن أن تشجع على استخدام استجابات ضغط على الروافع أو المفاتيح تعتبر خاصة بالنوع الحيوانى .

وقد ظهرت التطورات الحديثة فى نظرية التعلم بالاقتران على يد كثيرين ، إلا أن ايسنس W.E.Estes ربما يكون الأكثر ارتباطا بذلك . وقد امتدت دراساته من محاولة وصف الاشتراط والتعلم فى ضوء نماذج رياضية إحصائية للطريقة التى يترابط بها المثير مع الاستجابة إلى المعالجات النظرية لعمليات الذاكرة عند الانسان . وسوف نتاح لنا الفرصة لعرض بعض أعماله عدة مرات فى هذا الكتاب .

دور التعزيز في التعلم بالاقتران : حتى الآن يبدو واضحاً أنه في نظرية الاقتران بين م - س ليس من الضروري حدوث التعزيز لكي يتربط مثير معين مع أحداث الاستجابة ، فمحض الاقتران قد يؤدي إلى ذلك . ففي نظرية حائري الأساسية مثلاً تعطى لعمليات التعزيز وظيفة ميكانيكية بسيطة . فالمثير المعزز يبيء نهاية لتوالي معينة من المثيرات والاستجابات يرعب المحرّب أن يتعلمها الكائن العصوى وتفيد المكافأة في مع الكائن العصوى من نحو تعلم ما تعلمه بالفعل وذلك بصيانه من الاستجابة بطرق أخرى للمثير الذى يؤدي إلى محط الاستجابة المرغوب . فالطعام في نهاية المتاهة للفأر جائع مثلاً يبقى الفأر هناك بدلاً من السماح له بالتجوال خلال المتاهة مما يؤدي إلى نحو تعلم الطرق الصحيحة وتعلم طرق جديدة في المسارات المسدودة . وهذا يتعلم الفأر في النهاية المتاهة .

ويمكن القول أن أفكار ايتس (1969, 1971, 1978) حول التعزيز تنعش في بعض النواحي مع أفكار جاتري ، ألا أنها أكثر تقدماً ، وأكثر ملاءمة في موضعها داخل نظرية أكثر عمومية للتعلم والأداء . ونظرية ايتس على درجة من التعقيد يصعب تلخيصها بتفصيل كامل ها ، إلا أن المفهوم الأول من مفاهيمها الأولية يتسق مع نظرية الاقتران الأساسية ، فالتعلم هو عملية تكوين ترابطات عن طريق الاقتران ولا يضع ايتس التعلم فقط في نطاق عملية تكوين ترابطات بين المثيرات والاستجابات الطرفية وإنما يضعه أيضاً في نطاق تكوين ترابطات بين المثيرات المركزية من درحات أعلى . وبالإضافة إلى هذا فإن مفاهيم المثير والاستجابة ، وخاصة حين تستخدم وتطو على الصور المركبة من السلوك مثل لغة الإنسان ومعرفته ، تفترض بى مركبة . ويقرر ايتس (1971) أن مثل هذا السلوك « قد يعهم في ضوء عمليات القواعد والمبادئ والاستراتيجيات وغيرها أفضل منه في ضوء ترابطات استجابات مثيرات معينة (ص ٢٣) » . وأخيراً فإن الترابطات جديدة التكوين - في هذا الصدد - يتم تخزينها في الذاكرة ، حيث يتم تمثيلها تبعاً لقواعد معينة ، ومها يتم استعادتها أو استرجاعها حين تسوغ الظروف ذلك ، أى حين تتطلب المنهات البيئية الملائمة بعض الاستدعاء .

وهكذا فإن وظيفة التعزيز في نظرية ايتس ليست التقوية المباشرة لتكوين الترابطات الجديدة ، فالاقتران البسيط ، يتكفل بهذا . وفي هذا الصدد فهو في اتفاق كبير مع جاتري . فالأحداث المعززة ، بدلاً من ذلك ، لها أثرها في الأداء ، والذي يعنى عند ايتس أن متوالي من الاستجابات المتعلمة تميل إلى الوصول إلى نهاية ختامية . ووظيفة التعزيز هى إعطاء تغذية راجعة معتمدة على توقع (متعلم أو غير ذلك) لمكافأة أو

عقاب وشيك الحدوث ، والذي يجمع إلى المثيرات الراهنة (أو المثيرات المستدعاة من الذاكرة) في موقف التعلم ، وبالتالي يوجه السلوك توجيها تفضيليا إلى أحد المسالك في مقابل المسلك الآخر . وهكذا فإن نظرية ايستس في جوهرها ، إذا شئنا التعبير بعبارة أخرى ، تؤكد نموجا سيبرناتيا لأثر التعزيز على الأداء ، فالسلوك موجه نحو أهداف وبعيدا عن المواقف المنفرة خلال التغذية الراجعة الموجبة أو السالبة من الأحداث المعززة .

التعلم المعرفي أو تعلم الاشارات

دعنا الآن نتناول نظرية عامة أخرى في التعلم ، وهي اتجاه وثيق الارتباط باسم طولمان E.C.Tolman . فقد ابتكر طولمان (1932, 1951, 1959) وطور ما أسماه النظرية « الغرضية » في التعلم . ونظريته تقلل من الاهتمام بالاشتراط البافلوفى باعتباره النموذج الرئيسى لعملية التعلم وتحل محله نمودجا أسماه « التعلم الإشارى » ويعنى أن الحيوانات تتعلم عادة (عندما تجرى في متاهة مثلا) تتابع مثيرات أو « إشارات » تفوقها إلى اهدف أو « تشير » إليه . وعلى عكس اتجاه جاترى تركز نظرية طولمان على مفهوم أن الكائنات الحية تتعلم علاقات بين مثيرات أكثر منها علاقات بين مثيرات واستجابات في ذاتها . وفي عبارة تتميز بالحكمة البالغة يقول طولمان (1948) إن الفئران تسمى « خريطة معرفية » بالمتاهة .

وإحدى الخصائص الرئيسة في نظرية طولمان أنها تعرضت لتغيرات كثيرة . ومن خلال تغير جوهرى استمر حوالى عشر سنوات أو نحوها ، ركز طولمان على أهمية الغرض في تعلم السلوك الجديد . فالسلوك المتعلم موجه ومتوجه تماما نحو غاية ما ، أو غرض ما .

وفي عرضه الأخير (Tolman, 1959) نجد أن المفهوم الأساسى للتعلم عند طولمان هو « تهيؤ - الوسائل - الغاية » means-end-readiness . وإحدى صور هذا التهيؤ يمكن التعبير عنها بالصيغة الآتية : ١م - ١س - ٢س ، وهذا يعنى أن الكائن العضوى لو تعرض لمط مثير (١م) فإن يكتسب « الاعتقاد » بأن أداء بعض السلوك (١س) سوف يقود إلى نمط مثير آخر (٢م) . وتوجد صيغة أخرى « تهيؤ - الوسائل - الغاية » هي : ١م - ٢س ، وهذا يعنى أن الكائن الحى يتعلم أن وجود نمط مثير معين (١م) سوف يصاحبه أو يتلوّه بوقت قصير ظهور نمط مثير آخر (٢م) . وهذا النوع من « تهيؤ - الوسائل - الغاية » يحتفظ به للأحداث المرتبطة بالاشتراط البافوفى

والتعزيز الشرطي ، مثلاً ، حيث التعلم يفترض فيه أن يكون في جوهره محض ترابط بين المثيرات .

ويوجد مفهوم هام آخر في نظرية طولمان وهو مفهوم التوقع . فبينما « تهيؤ - الوسائل - الغاية » هو نوع عام من الاعتقاد يكتسب خلال التاريخ المنقضى الطويل سبباً للكائن العضوي ، فإن التوقع هو حالة نستثار حين ينشط « تهيؤ - وسائل - غاية » حول مناسبة واحدة معينة . فمثلاً حين يوضع الفأر في صندوق البداية للمر ما في المحاولة الرابعة والعشرون من من محاولات التعلم فإن مثيرات صندوق البداية تستثير توقعاً أن موضوع الهدف وليكن الطعام يمكن الحصول عليه في صندوق الهدف إذا جرى الفأر المر . فالتوقع المحدث في المحاولة ٢٤ يرجع إلى أن الفأر ، في الواقع ، وضع في صندوق البداية ٢٣ مرة في المحاولات السابقة . ومن هذه الخبرة السابقة يكون الفأر قد كون « تهيؤ - الوسائل - الغاية » بأن مثيرات صندوق البداية التي يتبعها الجري في المر سوف تقود إلى الطعام .

وتوجد خاصيتان أخريان تميزان اتجاه طولمان هما مفاهيمه عن المثير والاستجابة . فكلاهما مختلف عن مفاهيم جاثري مثلاً . فعند طولمان المثير هو إدراك حس ، إنه حدث يثي يتم تجهيزه لدى الكائن العضوي وبالتالي يصبغه التاريخ الماضي للكائن العضوي بصبغته . فمثلاً تعتمد الطريقة التي يدرك بها الحيوان المثيرات والاصوات في صندوق بداية المتاهة على ما حدث في صندوق البداية من قبل ، وما حدث من قبل أيضاً في صندوق الهدف ، وهكذا . أما مثير جاثري فهو مثير فسيولوجي طرفي بينما هو معرفي مركزي عند طولمان . وبالمثل فإن طولمان لا يرى أن الاستجابة هي مجموعة تقلصات عضلية أو إفرازات غدية ، وهو الاتجاه العام المرتبط بجاثري . وإنما السلوك المتعلم عنده يتكون من أداءات ، وهي أفعال ، إنها فئات من السلوك تتحدد في ضوء نتيجة غائية أو هدف ، إنها « أنماط من إعادة تنظيم العلاقة بين الكائن الحي والبيئة » . وفي هذا الصدد يشارك اتجاه سكرن في تعريف الاستجابة .

التعلم الإشاري والتعزيز : التعلم عند طولمان - كما رأينا يحدث عند تنمية « تهيؤ - الوسائل - الغاية » ولا يتطلب اتجاه طولمان - إذ تحدثنا بدقة - أن الممارسة يجب أن تعزز حتى يتكون هذا التهيؤ ، كما أنه لم يدع الوصول إلى تعريف قوى من نوع ما لمفهوم التعزيز . ومع ذلك فقد حاول تفسير حقيقة أن المثيرات المعززة الموجبة والسالبة (بمعناها الإجرائي) لها آثار قوية في السلوك . وقد فعل هذا من خلال مفهوم القيمة Value والتكافؤ Valence .

فإذا قدم دافع ما كالجوع وذلك بحرمان الحيوان من الطعام فإن الطعام حيثئذ كموضوع للهدف تصبح له قيمة موجبة عند الحيوان بمعنى أنه مطلوب لسد النقص الداخلى الذى أحدثه الجوع . ومسألة ما إذا كان الطعام له قيمة موجبة ، حقاً ، لدى حيوان معين يمكن تحديدها موضوعياً بملاحظة ما إذا كان الحيوان سوف يأكل الطعام حين تتاح له الفرصة ، أو بصفة أكثر عمومية ملاحظة ما إذا كان الحيوان سوف يكرر السلوك الذى يقود إلى الطعام . وبالإضافة إلى ما فى موضوعات الهدف من قيمة فإن لها أيضاً خاصية التكافؤ . والتكافؤ عند طولان يعكس « جودة » أو « رداة » موضوع هدف معين مما يتوقع الحيوان أن يجده فى نهاية المتاهة فى مناسبة خاصة . فإذا أثيب الحيوان الجائع فى مناسبات متباعدة بطعام موجب القيمة مثلاً ، فإن الحيوان يتوقع فى صندوق الهدف شيئاً ما فيه الجودة الخاصة المرتبطة بالطعام عندما يبدأ الجرى فى المتاهة فى مناسبة جديدة . وهذا التوقع يؤلف خاصية تكافؤ الطعام كموضوع هدف فى هذه المحاولة الخاصة .

أثر نظرية طولمان : من المستحيل إعطاء المعزى الحقيقى لاتجاه طولمان فى عدد قليل من الفقرات . ففى بعض الأحيان كان توسيعه لتعريف المفاهيم بمدى إضافية . وإشارته الربط بين الكلمات التى تعنون مفاهيمه بشرط الوصل (مثل : توقع - الإشارة - الحشيطات ، وكذلك تهيو - الوسائل - الغاية) مما خلج على نظريته عند البعض حالة مزعجة . وبالإضافة إلى هذا فإن طولمان كان يكتب دائماً والتفاصيل متأرجحة على نحو ما فى خلفية الموضوع ، ولهذا كان يصف نظريته دائماً بأنها « برنامجية » ، وكان مستعداً فى الانتقال من وجهة نظر إلى أخرى فى لحظة . ومع ذلك فقد كان يعرف ما يسعى إليه ، وكانت الجوانب المعرفية الغرضية فى نظريته هى أجزاء مما بقى ليؤثر فى الجانب النظرى لسيكولوجية التعلم كما نعرفها اليوم . فبينما كانت مفاهيم مثل « الانتباه » و « المعرفة » محرمة فى الفرق النظرية باستثناء طولمان وقت أن كان الرجل يطور نظريته ، نجد هذه المفاهيم بعد سنوات قد حددت مجالات لعلم النفس أصبحت ، محور ومركز كل من البحث والنظرية - كما ستشهد على ذلك أجزاء كثيرة من هذا الكتاب .

الأثر أو نظرية التعزيز

لقد ألقينا نظرة مجملة على اتجاهين عامين للتعلم يقولان أن التعزيز فى جوهره ليس ضرورياً لحدوث التعلم . أما النظرية اليديلة الشائعة على نطاق واسع فهى وثيقة الصلة

بأسماء ثورنديك (1898) Thorndike وهل (1943, 1952) Hull وميلر (1959) N.Miller (1963). فبينما اختلف علماء النفس هؤلاء في نظريات التعلم التي اقترحوها في تفاصيل هامة ، إلا أنهم جميعا افترضوا على نحو ما أن التعلم لا يمكن أن يحدث ما لم يعزز السلوك أثناء عملية التعلم . فالاقتران البسيط بين المثير والاستجابة ليس كافيا . فصفة عامة يجب أن يكون هناك تابع ما أو أثر ما للسلوك الجديد قبل أن يحدث التعلم الجديد . أى عملية تعزيز على وجه الخصوص .

أصول نظرية الأثر : إن أصول نظرية الأثر الحديثة وكثيرا من مفاهيمنا حول خصائص المثيرات التي تعزز ربما جاءت من داروين ونظرية الانتقاء الطبيعي . فقد حاول داروين وأتباعه أن يفسر عملية تطور الأنواع الحيوانية في ضوء التوالد الانتقائي الطبيعي . ففي رأى داروين أن الخصائص التوافقية للكائنات العضوية ، تبقى والخصائص غير التوافقية تزول . ويعطى علماء التاريخ الطبيعي أمثلة كثيرة على الخصائص التشريحية والفسيولوجية التي تعتبر توافقية والتي يبدو وأنها بقيت خلال عملية التوالد الانتقائي . وعلى هذا ففي التطور تكون للتغيرات البيولوجية في الكائنات العضوية آثار « جيدة » أو « سيئة » ، وتبعاً لنظرية الانتقاء الطبيعي فإن ما يبقى هو السمات ذات الآثار الجيدة .

وكان من الواضح لدى عدد كبير من الباحثين المبكرين في التطور أن الأنماط السلوكية تعطى أمثلة جيدة لبقاء الميكانيزمات التوافقية . وبالإضافة إلى هذا فإنه أثناء حياة فرد ما من نوع ما يبدو أنه توجد عملية لتوافق الإنتقائي . فالكائنات العضوية يبدو لها أنها تتعلم الأشياء التي تعتبر مفيدة - فهي تتعلم موضع مصادر الطعام والماء وأماكن الاختفاء والاختباء وغيرها .

وعلى هذا تستمر الحجة في القول بأن السلوك التوافقي (ذلك الذي يحفظ الحيوان من الأذى ويقيه مطعوما مأويا) يبقى ويصير متعلما ، أما السلوك غير التوافقي فلا يحدث له ذلك . وقد ارتبط هذا المفهوم بالأفكار اللذية عند أصحاب مذهب المنفعة . فاللذة أصبحت ترتبط بالسلوك التوافقي والألم بالسلوك غير التوافقي . وهذه المفاهيم التي تؤلف لديه سلوكية مرتبطة بالسماة التوافقية أو البقاءية كان لها أثر بالغ في علم النفس عامة وفي سيكولوجية التعلم على وجه الخصوص . ومن المجالات الهامة في هذا الصدد ما يسمى وراثلة السلوك ، وهو مجال يحظى بمقدار كبير من الاهتمام في البحوث الراهنة ، كما أن هناك اتجاهات متزايدة لإعادة التركيز على المبادئ الدلروينية في بعض

المبادئ الخاصة من سيكولوجية التعلم أيضا (راجع على سبيل المثال Staddon, 1975, Bateson & Hinde, 1976, Hinde & Stevenson- Hinde, 1973, Staddon & Simmelhag, 1971).

ثورنديك وهل : كان ثورنديك (1898, 1911) E.L.Thorndike أحد علماء النفس التجريبيين الأوائل الذين استطلعوا العلاقة بين التعزيز والميكانيزمات التوافقية ، ويعود إليه الفضل في مصطلح مبدأ الأثر . لقد درس ثورنديك الحيوانات وطرقها في التعلم لسنوات عديدة ، وجذبه ما لاحظته من أن جزءا معينا من السلوك يمكن أن يتشكل ويثبت إلى حد كبير بسبب آثاره أو توابعه . ومبدأ الأثر عنده يقرر بصفة عامة أن السلوك يتدعم أو تزداد قوته حين تتلوه « حالة من الرضا » (مكافأة) . وبالمثل فإن السلوك يضعف حين تتلوه « حالة من الصيق » (عقاب) على الرغم من أن ثورنديك قد عدل في موقفه بالنسبة لهذه المسألة لأسباب سفاقتها في الفصل السادس . وكما لاحظ هيلجارد وباور (Hilgard & Bower 1974) فإن ثورنديك يعرف « المرضيات » و « المضايقات » بطريقة يمكن اعتبارها في وقتنا الحاضر إجرائية . وعلى هذا فحالة الرضا هي « ما لا يفعل الحيوان شيئا لتجنبها وفي الأغلب يفعل ما يحافظ عليه ويحدها » . بينما حالة الصيق ماينها .

وكان لجهود ثورنديك أهميتها العظمى في اجتياز الهوة بين نظريات داروين في الانتقاء الطبيعي والسلوك التوافقي وبين علم النفس التجريبي الوليد للتعلم . وكان أيضا أول من حدد كثيرا من المفاهيم ، ليس التعزيز وحده وإنما كثير غيره ، والتي أصبحت من المكونات العظمى لسيكولوجية التعلم المعاصرة . وعلى الرغم من هذا فسيبقى لكلاكرك هل (Clark L. Hull 1943, 1952) فضل اتخاذ اتجاه دارويني - ثورنديكي ونحوه إلى نظرية في التعلم على أعلى درجات الانتظام والدقة .

واتجاه هل نحو العلم بصفة عامة ، وعلم النفس بصفة خاصة ينتمى إلى اتجاه نيوتن . فعملية التعلم يجب وصفها من خلال المسلمات Postulates واللوازم Corollaries ، ومهمة علم النفس التجريبي للتعلم هي الوصول إلى فروض قابلة للاختبار حول السلوك عن طريق عملية الاستبطان المنطقي من المسلمات واللوازم . فإذا ثبت أن الفرض غير صحيح حين يوضع موضع الاختبار التجريبي تتغير عناصر النظرية تبعاً لذلك . وتوجد سمة عامة أخرى في اتجاه هل هي أن العلاقات بين العناصر التي تؤلف المظومة يتم التعبير عنها بمحدود رياضية كمية باستخدام نماذج مقتبسة من الفيزياء التقليدية . وللحصول على أمثلة حول هذه الخاصة يمكن للقارئ الرجوع إلى أي من مؤلفات هل (مثلا Hull,

(1943) ، إلا أن مخططاته الرياضية ليس لها إلا أثر ضئيل في ذاتها في سيكولوجية التعلم المعاصرة . وبدلاً من ذلك فإن أثره ظاهر في وقتنا الحاضر في المشكلات التي أعان في تحديدها ، وكثيراً منها لا يزال له أهميته ويستحق تطويراً إضافياً .

شروط التعزيز

في هذا القسم سوف ننظر في بعض المحاولات التي أجريت لتحديد الشروط الضرورية والكافية لمحاولة التعزيز / وسوف نشر بسريفة إلى الدليل الأميريقي . وخاصة بالنسبة إلى التطورات النظرية الأكثر حداثة . كما سوف نحتفظ أيضاً ببؤرة تاريخية محدده إلى المدى الذي يسمح به المجال ، فبينما كان الحال في الماضي أن يحتدم الجدل حول ما إذا كان اختزال الحافز أو الاقتراب من الباعث مثلاً هو أفضل ما يعالج التعزيز على أسس نظرية (ويمكنك الرجوع إلى الطباعات السابقة من هذا الكتاب للحصول على عروض موسعة لهذه الخلافات) ، إلا أن هذا النزاع قد انتهى في الوقت الحاضر وبدلاً من هذا فإن علماء النفس يتبنون الوضع الأكثر قابلية للدفاع وهو أنه توجد ميكانيزمات عديدة يمكن للتعزيز أن يعمل من خلالها ، بعضها يمكن وصفه أفضل في عبارات فسيولوجية . وبعضها أكثر ملاءمة لنوع حيواني معين في وقت ومكان معينين ، والبعض الآخر أكثر ملاءمة لأنواع حيوانية أخرى في ظروف مختلفة . ولم يعد معقولاً اعتبار التعزيز مبدأً وحيداً فريداً تستوعبه مسلمة نظرية واحدة ، كما حاول أن يفعل ذلك هل . فالتطورات الأكثر حداثة أصبحت في الواقع تكوينات من نظريات عديدة أكثر ضيقاً في نطاقها تعتمد على تعميمات مستخلصة من بيانات محددة إلى حد ما . ومع ذلك عليك أن تتذكر أن معظم ما ندرسه اليوم له أهميته بسبب التطورات التي حدثت في التاريخ غير البعيد ، ويمكن معرفة الكثير بالبحث في الجذور التاريخية لمشكلات العصر الراهن .

اختزال الحافز والتعزيز

تقرر نظرية اختزال الحافز في التعزيز ، في صورتها الأكثر عمومية ، أن المعززات ترتبط دائماً بدوافع نوعية و الحيوان والإنسان . والأحداث التي تعزز ، في الصورة المبدئية لنظرية هل (Hull, 1943) هي دائماً تلك التي تحتزل الحاجات العضوية ، وهذا افتراض مشتق بوضوح من الاتجاه الدارويني . وتبعاً للنظرية البسيطة في اختزال الحافز فإن الاستجابات التي تقود تدريجياً إلى الطعام والأكل سوف تعزز وبالتالي تتعلم ، لأن

ابتلاع الطعام يختزل أو يزيل حالة الحاجة . وبنفس الطريق فإن الاستجابات التي تفقد الكائن الحي بعيدا عن الاستشارة المؤلمة سوف تعزز باختزال في شدة الألم .

وقد عدل هل من تعريفه الصريح للتعزيز على أنه اختزال الحاجة بحيث يستوعب حقيقة أنه في مواقف كثيرة تتطلب الحاجات الفسيولوجية وقتا حتى تختزل . وإذا وضعنا في الاعتبار آثار تأجيل التعزيز في إحدى صور السلوك المتعلم على الأقل (راجع الفصل الثالث) فإنك سوف تدرك أن هذا يضع عسرا كبيرا على نظرية افترضت أن اختزال الحاجات الفسيولوجية الفعلية هو الميكانيزم الأساسي للتعزيز . ولتجنب هذه المشكلة قدم هل مفاهيم الحافز (ح) والمثير الحافز (م ح) . فالخوافز هي متغيرات متوسطة تربط بالعمليات التي تنتج الحاجات الفسيولوجية ، على الرغم من أنها تعرف في حدود من نوع الزمن الذي يحرم فيه الكائن الحي من الطعام ، وقوة الصدمة المعاقبة ، وغيرها . أما مشيرات الخوافز فهي أنماط المشيرات المرتبطة ارتباطا خاصا بالخوافز الفردية . وعلى هذا فإن العطش له مجموعة من مشيرات الحافز ترتبط به (مثل الشعور بجفاف الحلق مثلا) بينما الجوع له مجموعته المتميزة من المشيرات أيضا (مثل الاستشارة الناجمة عن تقلص المعدة) . وبالإضافة إلى هذا فإن قوة المثير الحافز تزداد مع قوة الحافز الذي ترتبط به ، فالفترات الطويلة من الحرمان تنتج مشيرات حافز أكثر حدة . وبهذين المفهومين يبدو أن هل يفترض أن شدة المثير الحافز يمكن أن تختزل بسرعة فائقة إذا فورنت بمقدار الوقت الذي يستغرق في خفض الحاجة المرتبطة بالحافز ، وبهذه الطريقة أمكنه حل المشكلة التي طرحها الحقائق المرتبطة بإرجاء التعزيز . وفي نظريته الأخيرة كانت مسلمة اختزال المثير الحافز هي الشرط الضروري والكافي للتعزيز .

ولم يستند هل كثيرا على برنامج تجريبي لاختبار نظريته في التعزيز . وكانت مهمة نيل وميللر Neal Miller أن يقوم بهذه المهمة (Miller, 1951, 1959, Miller & Dollard, 1941) . وعند ميللر أن الحافز يمكن إنتاجه من أي مثير إذا كان على درجة من القوة بحيث « يدفع على العمل » . وعلى هذا فالحرمان من الطعام ينتج حافز الجوع لأنه يستثير « مشيرات داخلية قوية » ، ويحرض على إصدار سلوك البحث عن الطعام . والصدمات الكهربائية القوية والأصوات العالية يمكن أن تقوم بوظيفة مشيرات الحافز . وهكذا فإن الأمر عند ميللر أن حالة التعزيز هي ببساطة تلك التي تنتج اختزالا سريعا في حدة مثير حافز .

الآثار الحادثة في كل من الفم والمعدة والتعزز عن طريق اختزال الحافز : على الرغم من أن ميللر وتلاميذه أجروا تجارب كثيرة لاختبار نظرية اختزال الحافز للتعزز ، فإننا سوف ننظر فقط إلى موضوع واحد درسه تجريبيا . لنأخذ الجوع كمثال على حافز

اماسى يحدث مشيرات داخلية قوية ، ولتأخذ الطعام كمثال على مادة تختزل مشيرات حافر الجوع ، وبهذا فإنه تبعاً لنظرية اختزال الحافر ، يمكنه (أى الطعام) أن يقوم بوظيفة تعزيز تعلم سلوك حديد . وللطعام خاصيتان لهما أهمية خاصة بالنسبة لنا الآن : أولاها أنه حالما يؤكل فإنه يدخل المعدة حيث تبدأ عمليات الهضم . ويرتبط بهذا عدد من الأشياء . تعيرات في سعة المعدة ، وتعيرات في تكرار تقلصات المعدة ، وتغيرات في كثير من الشروط الفسيولوجية الداخلية الأخرى . وبعض هذه التغيرات تحدث بسرعة والبعض الآخر يستغرق وقتاً أطول ، إلا أنها جميعاً تقع في الفئة العامة للأحداث التي يفترض فيها أن تكون اختزالاً في حافر الجوع .

وللطعام خاصية أخرى وهي تتمثل في الكائن العضوى السليم في عملية المضغ والبلع . وللطعام طعم ، وأثناء عملية الأكل يتم تذوق الطعام . وبالإضافة إلى هذا ، كما رأينا في الفصل الثالث . فإن السكر (الذى هو طعام حلو المذاق) يمكن أن يؤدي وظيفة المعزز للتعلم أداء حساس . ومع توافر هاتين الخاصيتين في الطعام تنشأ مشكلة حاسمة في نظرية اختزال الحافر وهي : هل يقوم الطعام بوظيفة المعزز لأنه يختزل حدة مشيرات حافر الجوع ، أم لأن فيه خصائص مثير معينة تؤثر في حاسة الذوق والشم على نحو معين ، ربما على الحور الذى يعد « سارا » من الوجهة المعطرية ؟ وتبعاً لوجهة النظر الثانية (التى سوف نتاولها بالتفصيل فيما بعد) يعتبر الطعام مثيراً معززاً لأنه يؤدي وظيفة الباعث Incentive ذى القيمة العالية ، ولأنه ينتج الحافر في موقف التعلم ولا يختزله . وعلى هذا أصبح من المهم من وجهة نظر اختزال الحافر السحرة الفصل بين « عوامل الفم » مثل الذوق « وعوامل المعدة » مثل سعة المعدة ، وإثبات أن النوع الأخير من العوامل هو فقط الذى يتوسط عملية التعزيز .

وقد أتبع التجارب التى أجريت حول المشكلة استراتيجية عامة في تقديم الطعام للفئران تحت أحد شرطين : أولهما أن الطعام يؤكل بالفم بالطريقة المعتادة ، وثانيهما أن الفم لا يستخدم ويقدم الطعام بالحقن مباشرة إلى المعدة خلال أنبوبة موصلة بالمعدة جراحياً . وكانت تجرى المقارنات بين الكفاية النسبية لكل من هذين الإجرائين في اختزال حافر الجوع من ناحية وفي تعزيز تعلم استجابة جديدة من ناحية أخرى . فإذا كانت نظرية اختزال الحافر صحيحة فإننا نتوقع أن يكون الحقن المباشر بالطعام في المعدة كافياً لإنتاج كلا الأثرين .

وبساطة نقول إن التجارب التى أجريت حول هذه المسألة أوضحت بشكل شبه حاسم أن الفئران تتعلم الاستجابة إذا كانت المكافأة الوحيدة التى تتلقاها هي طعام محقون

مباشرة إلى المعلة (Miller & Kessen, 1952). إلا أن نفس هذه البحوث أوضحت أن الطعام إذا أخذ كمكافأة بالطريقة المعتادة ، أى بالقم ، كان معززا أكثر فاعلية للتعلم الجديد . وهكذا فبينما أظهرت البحوث أن الحقن المباشر بالطعام كان كافيا لأحداث التعلم ، فإنها أيضا توحى بأن عوامل الفهم تلعب دورا هاما أيضا . وبالرغم من ذلك فإن البحوث تقدم دليلا قويا على أهمية عوامل المعلة - واختزال الحافز - في عمية التعزيز .

الاستشارة والبواعث والتعزيز

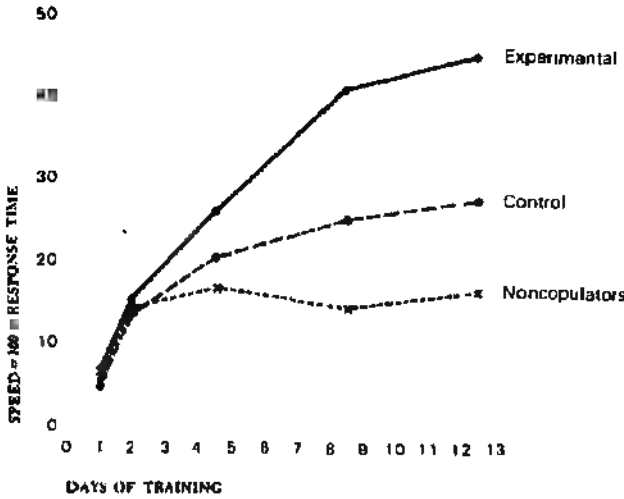
توجد طريقة أخرى للنظر إلى عملية التعزيز تتمثل في التركيز على خصائص المثير في المعززات وما تشترك فيه المعززات مع المثيرات بصفة عامة . وتكمن بذرة الفكرة في مفهوم الباحث . فالبواعث هي مغريات ، أشياء « توجد في الخارج هناك » ، ومثيرات تجذب الفعل من نوع أو آخر نحوها . وقد درسها بنفس الدرجة عدد كبير من الباحثين . ومن هؤلاء ترولان (Troland 1928) الذى عرض مفهومى أعضاء الاستقبال السار beneceptors وأعضاء الاستقبال الضار nociceptors ، وهى أعضاء استقبال فرضية للاستشارة التى توصف بأنها « جيدة » أو « جذابة » من ناحية ، والتى توصف بأنها « سيئة » أو « منفرة » من ناحية أخرى . وبالمثل فإن يانج (P.T. Young 1936, 1962, 1973) قضى عمره في دراسة الجوانب « اللذية » في المثيرات - أى السمات التى تجعلها جذابة للكائنات العضوية بالمعنى اللذى ، وقد قام هو ومعه فافمان (Pfaffmann 1960, 1969) بكثير من البحوث التجريبية لدراسة الطريقة التى تستجيب بها الكائنات الحية لطعم مواد معينة كالسكر والملح والكينين ، وكيف أن هذه المواد تؤدى وظيفة تعزيز السلوك . وعليك في هذا الصدد أن تذكر أيضا جهود جتمان (Guttman 1953) وهت (Hutt 1954) التى ناقشناها في الفصل الثالث والتى أظهرت أن القوة التى يضغط بها الفأر على الرافعة تزيد بزيادة درجة جاذبية المعزز .

حث الحافز والتعزيز : وإحدى صور اتجاه المثير الباحث في تناول التعزيز ما اقترحه شيفيلد (Sheffield). وهذه النظرية لها أهمية خاصة لأنها تقع على الطرف المضاد تماما لنظرية اختزال الحافز التى اقترحها هل وغيره . وقد ظهرت خلاصة النظرية في جزء من محاضرة ألقاها شيفيلد في جامعة براون عام ١٩٥٤ (Sheffield, 1966) ، وفيها يقول : « إذا لوح المرء بقطعة من الجزر أمام أرنب فإن هذا لا يؤدى إلى استرخاء الأرنب ، إنما على العكس إنها تستثيره للفعل . فإذا كانت الجزرة على الجانب الخاطئء من شاشة من السلك فإن الفعل قد يتضمن قدرا كبيرا من المعاناة (ص ٩٨) » . وبعد ذلك مضى شيفيلد في تطوير

اقتراحه بأن المثيرات المعززة تقوم بوظيفتها لأنها تميل إلى العمل كبواعث ، أى أنها أحداث تزيد الحوافز أو تحثها . وهو اقتراح يركز على خصائص انتاج الحافز في الأحداث المعززة ، وهو بهذا يتضاد تماما مع اتجاه اختزال الحافز الذى يركز على مفهوم أن الأحداث المعززة هي تلك التى تميل إلى اختزال أو إزالة التوترات المصاحبة للحوافز الأساسية كالخوف أو العطش . ويعطينا المثال التالى من التراث التجريبى توضيحا لما يتحدث عنه شيفيلد ويثبت التضاد بين اتجاه الباعث في مقابل اختزال الحافز إزاء مشكلة التعزيز .

لقد كان السؤال الذى حاول الإجابة عليه شيفيلد وولف وباكشر *Sheffield, Wulff, & Backer (1951)* حول الآثار المعروفة للسلوك الحسى عند الفئران هو : هل تتعلم ذكور الفئران استجابة إجرائية عندما يسمع لها ، كحدث تعزيزى ، أن تجماع فأرا آخر دون قذف ؟ هذا السؤال يميز بين خصائص الباعث في الاستثارة الحسية (النشاط الاستهلاكى للقذف الداخلى وحركات الجماع التى تحدثها مثل هذه الاستثارة) واختزال الحافز الذى يحدث نتيجة للقذف . وقد قام الباحثون باختبار ٢٤ فأرا ذكرا اختباراً قلبيا في صندوق دائرى قطره ٣٠ بوصة لملاحظة ما إذا كانت تستطيع جماع أنثى ، ووجدوا أن من بين الفئران الأربعة والعشرين استطاع ثمانية جماع الأنثى إلا أن الباحثين أخرجوا الأنثى حدوث القذف الفعلى . ومن بين الذكور الباقين أظهر ستة فئران « متابعة مستمرة » للأنثى ولكنهم لم يحاموها مطلقا . أما الفئران العشرة الباقية التى لم تجماع ولم تظهر أى ميل لم تستخدم في بقية التجربة .

دربت جميع الفئران على الجرى في ممر طوله ٣٢ بوصة يفتح صندوق الهدف الداخلى الذى اختبروا فيه قلبيا . وكان نصف الفئران التى جماعت أثناء الاختبار القبلى (وتمثل المجموعة التجريبية) تجدد أنثى في صندوق الهدف وسمع لها بالجماع ، وكانت الأنثى تستبعد من الصندوق قبل حدوث القذف . أما النصف الآخر من الفئران (المجموعة الضابطة) فكانت تجدد « رفقا » ذكرا في صندوق الهدف ، وكان الرفيق الذكر يستبعد بعد دقيقتين أو بعد محاولتين للجماع (ويلاحظ أن ذكور الفئران تظهر أحيانا نشاط الجماع مع فئران أخرى من الذكور) . ومن بين الفئران الستة الباقية التى لم تجماع ولكن أظهرت « ميلا » أثناء الاختبار القبلى (وهى مجموعة اللاجماع) نصفها كانت تجدد ذكرا والنصف الآخر تجدد أنثى . وكان مجموع المحاولات ٢٤ محاولة يوميا من الجرى في الطريق ، وقيست سرعة الجرى خلال هذه المحاولات . ويوضح الشكل رقم (٤ - ١) نتائج هذه التجربة .



الشكل ٤ : الآثار المعززة للخبرات الجنسية المختلفة . فالحيوانات التجريبية كانت تجد أنثى في صندوق الهدف ، والحيوانات التجريبية كانت تجد ذكرا ، وبها حيوانات اللاجتماع كانت تجد ذكرا أو أنثى ، ولكن لم تحاول الجماع أبدا . وبها الجماع كان مسموحا به لجميع الحيوانات ، لم يسمح لحيوان واحد بالقذف . (Sheffield, Wulff, & Backer, 1951)

ويوضح الشكل أن سرعة الجرى قد زادت بالسنة لجميع المجموعات إلا أن الفئران في المجموعة التجريبية كانت أسرع الجميع . لاحظ أيضا أن الفئران في المجموعة الضابطة جرت أسرع من الفئران في مجموعة اللاجتماع . ويرجع الباحثون هذه النتيجة إلى أن فئران المجموعة الضابطة كانت قد جامعت أثناء الاختبار القبلي وحاولت اجماع أثناء التعلم حتى عندما وجدت في صندوق الهدف فأرا ذكرا . أى أنها أظهرت بعض السلوك الاستهلاكي الذى يستثار عادة مع الاستثارة الجنسية ، حتى ولو أن هذا السلوك قد يسعى إليه بطريقة خاطئة التوجيه نحو فئران من الذكور . أما الفئران في مجموعة اللاجتماع فلم تظهر أبدا أى سلوك يحدث عادة نتيجة للاستثارة الجنسية . وكان هنا صحيحا حتى مع أن بعضها كان يجد أنثى في صندوق الهدف . وإذا أخذنا هذه النتائج ككل نقول إن هذه التجربة أظهرت بوضوح أن إناث الفئران مثيرات معززة ممتازة للفئران من الذكور ، وهى تقوم بهذه الوظيفة في غياب أى شيء يمكن أن يسمى تسمية معقولة أنه اختزال لحافز الجنس الأولى من جانب الفئران الذكور .

الاستجابات الاستهلاكية والتعزيز : في تفسير هذه النتائج يؤكد شيفيلد على مفهوم أن البواعث كانت فعالة لأنها أثارت نشاطا استهلاكيا قويا ، نشاط يكمل بعض النشاط

الموجه نحو الهدف وبالتالي يتمه وينجزه . ففضى تجربة شيفيلد وولف وباكر لوحظ أن الفئران في المجموعة الضابطة التي كانت تجرد ذكرا كانت أسرع في جريها من فئران مجموعة اللاجماع ، مع أن بعض فئران المجموعة الأخرى جرت بالفعل نحو الأنثى . وبعبارة أخرى فإن فئران المجموعة الضابطة أظهرت على الأقل بعض السلوك الاستهلاكي الذى يثار عادة مع الاستشارة الجنسية ، بينما فئران مجموعة اللاجماع لم تفعل ذلك أبدا . وعلى هذا فإن الجانب المهم في حيوان الهدف الذى كان أكثر اتساقا في ارتباطه بقيمة الباعث لم يكن أبدا جنس هذا الحيوان . وإنما المؤشر الأكثر اتساقا على قيمة الباعث كان الدرجة التى يحدث بها حيوان الهدف ، سواء أكان ذكرا أو أنثى ، الاستجابات الاستهلاكية التى تصدر عادة نتيجة للاستشارة الجنسية . وفي بحث آخر في هذا الصدد أظهر شيفيلد وروى وكامبل (Sheffield, Roby, & Campbell, 1954) أنه كلما زادت قوة الاستجابة الاستهلاكية الصادرة عن مكافأة شراب في صلدوق الهدف تزداد سرعة الفئران في الجرى في ممر مستقيم . وقد نوعا من قوة الاستهلاك بتغير درجة حلاوة السائل باستخدام ماء وسكاريين والدكستروز ، أو الدكستروز مضافا إليه السكرين كمحاليل اختبار للحيوانات المختلفة . وقد أظهرت النتائج ارتباطا ملحوظا بين قوة الاستجابة الاستهلاكية والسرعة التى تجرى بها الفئران في الطريق . وارتبط الجرى السريع بالمشروب القوى ، والجرى البطيء بالمشروب الضعيف .

وكما أوضح شيفيلد وزملاؤه فإن تجربتهم قد اتجهت إلى استبعاد نظرية اختزال الحافز كنظرية ملائمة لتفسير بياناتهم لأن السكرين كان فعالا كعمز على الرغم من أنه ليس فيه أى قيمة سرعية حرارية (لكن راجع Valenstein & Weber, 1965) . ومع ذلك فإن حلاوة المحاليل المختلفة ، كما لاحظوا أيضا ، ربما كانت السمة الحاسمة المخلدة لفعاليتها كعمززات . فكلما زادت حلاوة المحاليل التى استخدمت ارادت قوة الاستجابة الاستهلاكية ، ولا نستطيع أن نكون متأكدين من أى من هذين المتغيرين هو الذى كان ينتج - في الواقع - الفروق الملحوظة في سرعة جرى الطريق . وقد حصل سندير وهولس (Snyder & Hulse (1961 على بيانات تضاد أيضا تفسر التعزيز على أنه محض استجابة استهلاكية ، وجمع ميلر (Miller (1963 أدلة كثيرة توضح أنه لا يمكن أن تكون الاستجابة الاستهلاكية الظرفية هى المتغير الحاسم على الأقل . ومعنى هذا أنه لا يمكن أن تكون الحركات العضلية المصاحبة للجماع أو الشراب هى التى تفسر حرفيا الآثار المعززة للنشاط الجسدى أو المشروبات التى يتم تناولها بالقم (وهذا تفسير حرفي لموقف شيفيلد) .

ويوجد تطور أكثر حداثة لاتجاه استجابة الباعث الاستهلاكية يضيف بعض الأشياء الأخرى إلى أفكار شيفيلد مع تعليق الأمل في التفسير على مزيد من الأدلة أكثر من مجرد نظرية الاستجابة الاستهلاكية . فقد أكد جليكمان وشيف (Glickman & Schiff (1967 على أهمية تنظيم السوك تبعاً للطرق المميزة للنوع الحيواني في الاقتراب أو الابتعاد عن المثيرات الملائمة . وذهب إلى حد افتراض القول بأن « التعزيز يتضمن أساساً تسهلاً انتقائياً للأشواط الحركية المتضمنة داخل جذع المخ » . وافتراضاً ، على التوالي أن عوامل مثل رؤية موضوع ملائم للهدف أو تلوق سائل مثير يؤدي إلى التعزيز عن طريق تنشيط الدائرة العصبية المحددة والملائمة والتي هي مندرجة اندماجاً وثيقاً في المتواليات الحركية للنشاط الاستهلاكي الملائم . ويشير إلى عدد كبير من التجارب ، كثير منها يعتمد على الدراسة المباشرة لأبنية الجهاز العصبي المركزي ، وكلها تشير إلى أن مناطق المخ المتضمنة في التحكم في التغذية والشراب أو السلوك الجنسي مثلاً تتوسط أيضاً الآثار المعززة المرتبطة بالطعام والسوائل والموضوعات الجنسية . وتبدو نظريتهما الغاء لنظرية الاستجابة الاستهلاكية ، مع التركيز الملائم على أهمية الاستثارة الخاصة بالاستجابة ، من الجهاز الطرفي للكائن العضوي إلى جهازه العصبي المركزي . ويبدو أن هذا هو الاتجاه الصحيح الذي يجب السير فيه .

وربما كان معظم التطورات الحديثة في هذا الاتجاه العام تتمثل في جهود بندرا (Bandra, 1976, 1978) . إنه لا يتبنى فكرة الاستجابة الاستهلاكية للتعزيز ، على الرغم من أنه يلاحظ أن النشاط الاستهلاكي جزء من طريقة الكائن العضوي في التفاعل مع المثيرات من نوع الطعام والأحداث الجنسية . والواقع أنه يرى أن تعزيز الاستجابات وتعلم الترابط بين الاستجابة والتعزيز يفشل في أن يكون خاصية لعملية التعلم . وبدلاً من هذا فإن بندرا يركز على أن دور الجهاز العصبي المركزي في تسيط التفاعلات بين المثيرات وبعضها قد يكون له خصائص الباعث . ويناقش كيف أن مثل هذا المثيرات تؤدي وظيفة إحداث حالة دافعية مركزية لدى الكائن العضوي ترتبط ببواعث مثل الطعام أو الجنس ، وكيف تتفاعل مع المثيرات الأخرى كما يتم إدراكها وتجهيزها (ويسمى هذه تسمية خاصة هي Pexgos) في إنتاج سلوك نشط موجه نحو الهدف . ونظرية بندرا تثير الاهتمام أيضاً لأنها - كغيرها مما سبق عرضه - تفترض أن التعلم هو في جوهره اكتساب معرفة حول ارتباطات بين المثيرات . ومرة أخرى نجد تركيزاً على العلاقات التنبؤية بين الأحداث في مقابل الاقتران الزمني البسيط ، باعتبارها الكتلة البائية الأساسية للتعلم . والحقيقة أن نظرية بندرا هي نظرية حول السلوك التوافقي

بصفة عامة ، وليست فقط نظرية في المثيرات أو البواعث ، وتستحق دراستها في هذا السياق أيضا .

استشارة المخ والتعزيز : توجد فئة هامة أخرى من الظواهر يمكن وصفها تحت العنود العام للتعزيز عن طريق الاستشارة وهي ما يحدث حين تؤدي الاستشارة المباشرة للمخ إلى تعزيز السلوك . وهذه الظاهرة التي لاحظها لأول مرة أولنز وميلر **Olds & Milner (1954)** ثم إثائها بالطريقة الآتية . زرعت أسلاك الالكترودات الرقيقة في أجزاء من الجهاز الطرفي في مخ الفأر (الجهاز الطرفي يشمل بعض الألية القاعدية الدنيا في المخ ويشمل أجزاء من التلاموس والهيونالاموس) . ثم وضعت الفئران في صندوق سكنر وكانت تعزز حركات الضغط على الرافعة بدفعة قصيرة مدتها نصف ثانية من تيار قوته من ٣٠ ٩٠ ميكروأمبير تورع عن طريق الالكترودات . وكان السلوك الناتج مثيرا ، فعد أن ضغطت الفئران على الرافعة مرة واحدة بدأت في الضغط عليها بمعدل مرتفع للغاية واستمرت في أداء ذلك في بعض الحالات ولم يوقفها إلا الإجهاد البدني **(Olds 1954)** .

ومنذ الاكتشاف الأصلي للظاهرة أثبتت البحوث اللاحقة آثارا عديدة تشبه آثار التعير نتيجة لاستشارة المخ . فمع زيادة جهد التيار الكهربائي المثير مثلا يزداد معدل ضغط الفأر على الرافعة والتي تؤدي إلى تشيعل التيار **(Reynolds, 1958)** . وهذا الأثر يذكرنا بالتأكيد ببعض ما يحدث حين يختلف معزز تقليدي ، كالطعام ، في المقدار . ومن المحتمل أيضا الحصول على آثار تعزيز سالبة ، وكذلك موجبة . عن طريق استشارة المخ . وقد أوضح دلجادو وروبرتس وميللر **Delgado, Roberts, & Miller (1954)** أنه بالنسبة إلى بعض المواضع المعنية للالكترودات يمكن للقطط أن تؤدي استجابة إدارة المعجلة من أجل تجنب الاستشارة الكهربائية للمخ ، كما أن باور وميللر **Bower & Miller (1958)** استخدموا متاهة على شكل حرف T لاختبار التعلم ووجدوا مواضع في الحزمة الوسطى لمقدم المخ حيث كان ظهور المثير معرر ، ولكن إذا استمرت الاستشارة حينئذ تصبح الاستشارة منفرة وظيفيا ويصبح توقفها هو المعزز . وأخيرا فإن من بين أشياء كثيرة يمكن ذكرها يمكننا الحصول على تعزيز موجب وسالب من نوع الآثار المضادة وذلك بالتغيير المفاجيء في شدة الاستشارة التعزيزية للمخ **(Trowill, Pankseep, & Gandelman, 1969)** .

وبينا تتوافر أدلة كثيرة على أن استشارة المخ تشبه في كثير من النواحي الصور المعيارية الأخرى للتعزيز فإنه توجد بعض الاستثناءات التي تتطلب على الأقل معالجة خاصة

وقد جاءت أولى هذه الاستثناءات من تجربة باور وميللر (Bower & Miller, 1958) التي سبق أن ذكرناها والتي كانت فيها استثارة المخ أول الأمر معزراً موجهاً - بمعنى أن الفأر يعمل على تشغيلها ، ثم صارت معزراً سالباً - بمعنى أن الحيوان يبدأ في السعى إلى توقفها إذا طالت . ومن الحجج التي يمكن أن تستخدم أن مثل هذه الاستثارة تكون « سارة » أول الأمر ولكنها تنتج آثاراً تصير منفرة تدريجياً مع استمرار الاستثارة .

وتوجد حجة أخرى هي أن الآثار الموجبة للاستثارة ببساطة تتضاءل أو تتوافق مع الزمن ، وعلى هذا فإن الحيوان يكون عليه وقف التأثير والانتظار قليلاً حتى « تستعاد » الخلايا والمسارات العصبية المركزية قبل أن تكافأ استجابات جديدة من نوع ضغط الرافعة باستعادة الأثر التعزيزي الموجب . والواقع أنه بينما يوحد قدر من المعقولة في القول بأن الاستثارة قد تقيد منفرة - وخاصة في أماكن معينة في الجهاز العصبي المركزي فإنه يوجد قدر كبير من الدليل يدعم القول بأن التفسير الأساسي لتلك الظاهرة التي اكتشفها باور وميللر إنما يقع في نطاق الاحتمال الثاني - أي أن الآثار الموجبة للاستثارة المركزية إنما تتوافق ببساطة مع الاستثارة المستمرة طويلة الأمد (Deutsch, 1973, Keesey, 1964) . ويوجد استثناء آخر يتمثل في حقيقة أن استثارة المخ يصعب عليها نسبياً أن تجعل الاستجابة تستمر لفترة طويلة إذا توقف التعزيز تماماً وتعرضت الاستجابة للانطفاء ، إذا قورن ذلك بالمكافآت الأولية المعيارية كالطعام على أنه حال (Deutsch & Howarth, 1963, Deutsch, 1963, Olds, 1958) . وكما سنرى في الفصل التالي فإن الاستجابة المعززة بالطعام تستمر في الأغلب لعدة مئات من المحاولات بعد زوال التعزيز ، أما في حالة استثارة المخ فإن الاستجابة لا تستمر لأكثر من استجابتين أو ثلاث . وتوجد عوامل كثيرة قد تكون مسؤولة عن هذا التفاوت الواضح : أولها كما أشار تروويل وبانكسب وجاندلمان (Trowill, Panksepp, & Gandelman, 1969) هو أن التجارب التي وجدت انطفاء سريعاً لم تقم بمهمة جيدة الضبط في تنظيم حالات الحاجة من نوع الجوع أو العطش وكذلك العوامل البيئية والإجرائية الأخرى وقت القيام باختبار الآثار المكافئة لاستثارة المخ . ففي الشروط الملائمة يمكن الحصول على انطفاء طويل الأمد . وثانيها أن الحيوان يقوم بأداء أفضل في تخطي فترات عدم التعزيز إذا استخدمت منبهات خارجية تشير مقدماً إلى أن استجابة ما سوف تعزز عن طريق استثارة المخ (Canter, 1971) . وربما أن استثارة المخ المركزي تتجاوز إلى حد ما مصدرها إما من مصادر المعلومات يتطلبه الكائن الحي لعبور الفترات الزمنية بين الاستجابات المعززة المتتالية . وأخيراً فإنه يبدو كما لو أن زوال استثارة المخ يوقف نظاماً دافعياً يعد أساساً

مستقلا عن الآثار التعزيزية التي تحدثها أيضا استثارة المخ . والواقع أن إحدى النظريات الهامة حول عمل الاستثارة المكافئة للمخ (Gallistel, 1973, Deutsch & Howarth, 1963) ترى أنها تتألف من مكونين : وظيفة المكافأة أو التعزيز وأثر الحافز أو الأثر الدافعي ، ويعتمد المكون الأخير على بعض المقادير المتراكمة من استثارة المخ التي يتلقاها الكائن العضوى فى الموقف - استثارة لا ترتبط بالضرورة مع استجابات على الإطلاق .

استجابة الهدف الجزئية : قبل أن نترك الموضوعات العامة حول التعزيز والبواعث لا بد لنا من تقديم مفهوم له أهمية نظرية فى علاقته ليس بالبواعث فحسب وإنما بمعد كبر آخر من عمليات التعلم التى سنتناولها فيما بعد فى هذا الكتاب . والمفهوم الذى له تاريخ طويل وجليل ، والذى له أهمية لهذا السبب وحده هو فكرة استجابة الهدف الجزئية (س هـ) (Amsel, 1967, Spence, 1956, 1960, Hull, 1930, 1931) . إنها أداة مفيدة على وجه الخصوص حينما كان على المنظر أن يفسر الطرق التى يستخدمها الكائن العضوى ويتم بها تسييط الأحداث أو سد الثغرات فيها سواء من حيث الزمان أو المكان . إن هذه الفكرة - فى واقع الأمر - أحد الأمثلة التاريخية المبكرة لميكانيزم تسييطى جيد فى سيكلوجية التعلم .

وإذا أخذنا مثلا بسيطا للغاية ، لفرض أن فأرا جائعا داخل صندوق الهدف بعد الجرى خلال متاهة وجد مثير هدف (أى م هـ) عبارة عن قطعة من الطعام . فحيث أن احيوان جائع فمن المحتمل أن مثير الهدف قد يحدث على نحو انعكاسى - استجابة هدف صريحة متميزة (أى س هـ) ، واستجابة الهدف الصريحة هذه قد تشمل السلوك الذى تحدثنا عنه تحت عنوان الاستجابات الإتمامية ، ففى حال الطعام مثلا فإنها قد تتألف من مسك الطعام ، ومضغه وبلعه .

وهكذا نجد أن (س هـ) تحدث مباشرة كدالة لمفهوم (م هـ) ، ولكن توجد مثيرات أخرى يمكن أن تصبح مرتبطة بـ (س هـ) خلال الاشتراط البافلوفى . وإحدى فئات هذه المثيرات قد تكون ما يتصل بصندوق الهدف نفسه حيث أن هذه تكون موجودة عندما يجد الفأر الطعام ويأكله . وإلى الحد الذى تكون فيه المثيرات والأجزاء الأخرى من المتاهة مشابهة لتلك التى توجد فى صندوق الهدف فإنها أيضا تصبح مرتبطة باستجابات الهدف . ونفس الشيء يمكن أن يكون صحيحا بالنسبة لمثيرات الحافز الناجمة عن حالة الحرمان الخاصة عند الفأر . ومثيرات الحافز لها أهمية خاصة لأنها تكون موجودة ليس فقط عندما يرى الفأر الطعام ويمسكه ويأكله فى صندوق الهدف وإنما أيضا عندما يستجيب الفأر خلال كل جزء من أجزاء المتاهة . وبعبارة أخرى

فحيث أن مثير الحافز يكون دائما حاضرا فإنه قد يحدث استجابة اهدف خلال المتوالية الكلية للاستجابات التي يجب على الفأر إصدارها للسير خلال المتاهة .

وبالطبع فإن الفأر لكي يصل إلى صندوق الهدف ، لا يستطيع أن يمسك أو يأكل قطعة من الطعام لا تتوافر له . وإنما يستطيع إصدار استجابات توقعية تعد مكونات جزئية من استجابة الهدف الكلية . واستجابات الهدف الجزئية (س هـ) هذه قد تكون حركات مضغ أو إفرار لعاب أو غيرها من الاستجابات المشابهة التي لا تتداخل مع المهمة الأساسية للفأر في الانتقال من إحدى نهاية المتاهة إلى الأخرى . وبالإضافة إلى هذا ، فحيث أنه لها خصائص الاستجابات فإنها قد تنتج مثيراتها الاستقبالية . ومثل هذه المثيرات تزود ، بدورها ، الفأر ، أثناء جريه في المتاهة بنوع من التثليل الرمزي لموضوع الهدف ، أى مثير هدف جزئى (م هـ) ، ينشأ عن استجابة الهدف الجزئية . وأخيرا فلأن (س هـ) تنتج (م هـ) طوال متاهة فإن (م هـ) ذاته يمكن أن يصبح بالتدريج جزءا من مركب المثير العلم التي تشرط به الاستجابات الحادثة عند نقاط مختلفة من المتاهة . وفي الواقع فإن ميكانيزم (م هـ - م هـ) يعطى الوسيلة التي يستطيع بها الفأر ، خلال الاشتراط ، أن « يفكر مسبقا » ويتوقع ما ينتظره عند نقاط الاختيار المقبلة وعند الهدف .

ومن المهم أن نبين أن ميكانيزم (س هـ - م هـ) كما استخدمه هل وسيس وآمسل ليس إلا نموذجاً مفهوماً وثيق الارتباط بالتغيرات المستقلة والتابعة ، وقد خلعت عليه بعض الخصائص مما جعله مفيدا كأداة نظرية تفسر بها بعض ظواهر التعلم . ومن السهل سيان هذه الحقيقة ، حيث أن مصطلحات مثل استجابة الهدف الخثرية قد تقود المرء إلى الاعتقاد بأن صدق المفهوم يعتمد على القياس الفعلى لاستجابات هدف جزئية « فعية » داخل المعمل . والحقيقة أنه من السهل قياس الاستجابات الجزئية التي تحدث توقعا لموضوع هدف من نوع ما ، مثل استجابات اللعق الصغيرة التي يمكن إحداثها عن طريق الاشتراط الباطلوق توقعا للوصول الفعلى إلى الشراب (Patten & Deaux 1966) (Deaux & Patten, 1964) . ولكن إذا كان من المستحيل إيجاد استجابة هدف جزئية واقتفاء أثرها في المعمل فإن هذا لا يقلل من صدق المفهوم ، كما أنه لا يؤدي إلى الغناء فائدته كوسيلة نظرية . والواقع أن السبب في تسمية ميكانيزم (س هـ - م هـ) على هذا النحو هو أن هل ، الذى كان أول من طوره ونماه ، أراد أن يركز على اتجاه في التعلم يفسر فيه كل شيء في عبارات من نوع المثير والاستجابة . إلا أننا في الوقت الحاضر بالطبع قد نترك هذا الاتجاه على أنه طريقة مضنية في تقييد انفسنا باسم الاتساق

النظري ، فمن المؤكد أن الظواهر المرتبطة بالتفكير وغيره من العمليات المعرفية يمكن تفسيرها على نحو أكثر ملاءمة باستخدام مصطلحات وحدود غير تلك التي تنتمي إلى المثير والاستجابة الطرفين . إلا أن مفهوم (مـ هـ - مـ هـ) له تاريخ طويل وجليل ، ومع ذلك فإن علينا بلا شك ، أن نتوقع رؤيه نهاية استخدامه . وعليك أن تذكره كما هو عليه - نموذج لعملية التوسيط - وعليك أن تنهى نفسك للتعامل معه بيسر وسهولة .

استعراض عام

لقد توافر لك الآن عينة (وليس إلا عينة) من بعض وجهات النظر الكلاسيكية الهامة حول التعزيز . وبالطبع توجد اختلافات في موضوعات اختزال الحافز والباعث المثير إلا أن هذين يمثلان الأفكار المحورية وراء كثير من النظريات . وتوجد عدة نقاط تلخيصية يجب ذكرها حوها : أولا عليك أن تلاحظ أن كليهما فيه نكهة بيولوجية ، أي أنهما مصبوبان في قوالب من الاحداث البيولوجية مثل الجوع والعطش والجنس والذوق والحوافز والدوافع الفسيولوجية وغيرها . وثانيا فإن بعض البحوث التي وجهت في الأصل نحو مشكلات داخل نطاق ميكانيزمات التعزيز وجدت الآن مكانها في العالم العلمي الأوسع . ومن ذلك مثلا أن الآثار المكافئة والمعاقبة لاستثارة المخ قد اهتم بها أول الأمر علماء النفس في إطار التعزيز إلا أن علماء النيرولوجيا من مختلف التخصصات يستخدمون الآن مثل هذه الظاهرة وأساليب استثارة المخ لتعميق فهمنا لكثير من الجوانب الأخرى حول كيف يعمل المخ في التحكم في السلوك وتعديله . وأخيرا فإن الجهود الهامة التي قام بها علماء النفس المهتمون بالتعزيز قد تحركت - في الوقت الحاضر على الأقل - من دراسة الميكانيزمات الفسيولوجية إلى مخططات موجهة إمرياقيا حول السلوك والتعزيز . ولا ينكر أحد أن الميكانيزمات الفسيولوجية والنيرولوجية لها أهمية جوهرية . إلا أن النظرية الحالية بدأت في مناقشة مبادئ التعزيز التي لا تعتمد مباشرة على افتراضات حول منظومات معتمدة على أسس بيولوجية . وننتقل الآن إلى عينة من هذه الموضوعات .

الاتجاهات الإمريقية نحو ظاهرة التعزيز

كما أكد سكر منذ سنوات عديدة مضت توجد طرق لفهم السلوك لا تعتمد على التحليل على المستوى الفسيولوجي أو البيولوجي . ومثل هذه الطرق تعتمد بدلا من هذا على اكتشاف العلاقات التي لها صفة القانون العلمي بين الفئات المختلفة من السلوك

الظاهر كما يقاس مباشرة عندما يتحه الكائن الحي . والتحليل هنا يتم على المستوى الكنتي بمعنى من المعاني ، في مقابل المستوى الأكثر جزئية المتضمن في البيولوجيا السلوكية ، والفسيولوجيا النبرولوجية وما شابهها . وقد حظيت المشكلات في النطاق العام للتعزير بمثل هذا النوع من الانتباه وسوف نفحص قليلا منها في هذا القسم مستمرين في طريقتنا الانتقائية المعتادة .

نظرية بريماك في التعزير

اقترح بريماك (Premack 1959, 1965, 1971) نظرية طريفة متفردة لأنها تعتمد فقط على افتراضات بسيطة حول كيف أن الاستجابات الخارجية من فئة أو أخرى يمكن أن يرتبط بعضها ببعض بطرق احتمالية . وببساطة ، يقول بريماك قبل كل شيء ، يمكن للاستجابات أن ترتب على طول مقياس واحد تبعاً لقيمتها عند الكائن العضوى المستحى . وتحدد القيمة بالاحتمال البسيط أن إحدى الاستجابات في مقابل الأخرى سوف تحدث . ويمكن تقدير هذا بإعطاء الكائن العضوى الفرصة للاختيار بين استجابة أو أكثر ، أو باستخدام مقياس للإمكانية النسبية أن إحدى الاستجابات في مقابل الأخرى سوف تحدث خلال مدى معين من الزمن . ومع توافر مفاهيم القيمة النسبية والاحتمال السبى أصبحت صيغة بريماك للشروط الضرورية والكافية للتعزير الموجب بسيطة إلى حد ما فإذا . فإذا كان لدينا استجابتان إحداهما أكثر احتمالاً من الأخرى ، فإن توافر الفرصة لأداء الاستجابة الأكثر احتمالاً يهيئ التعزير الموجب لإنتاج الاستجابة الأقل احتمالاً . وبعبارة أخرى إذا كانت الاستجابة (أ) أكثر احتمالاً من الاستجابة (ب) فإن أى فرصة لأداء (أ) يمكن استخدامها لتعزير اكتساب الاستجابة (ب) .

هذه مجموعة بسيطة للغاية من الافتراضات ، وبسبب هذا فإنها تعتبر وصفاً يحتمل أن يكون في غاية القوة لحالة التعزير . إنها تقول مثلاً أنه إذا كان شرب الماء لغار عطشان (استجابة أ) أكثر احتمالاً من الجرى في طريق في متاهة أو في عجلة دائرة (استجابة ب) فإن الشرب يجب أن يعزز الجرى . ويبدو أن هذا أمر بسيط ويمكن التنبؤ به من أى نظرية في التعزير . إلا أن اتجاه بريماك يذكر أيضاً أنه لو نظمت الشروط بحيث يصبح الجرى استجابة أكثر احتمالاً من الشرب فإن الحيوانات يجب أن تتعلم أن تشرب من أجل أن تتوافر لها الفرصة للجرى ! ويبدو هذا مستحيل الحدوث إلا أن ما حدث أن هذا التنبؤ كان صحيحاً . فإذا جعل الشرب استجابة ضعيفة الاحتمال بالنسبة إلى الجرى في عجلة نشاط (وذلك بإشباع الحيوان مثلاً) فإن الفئران سوف

تتعلم إصدار استجابات لعق قليلة من أجل كسب مزيد من النشاط في إدارة العجلة . وكان ذروة ذلك ما أوضحه بريماك (راجع : Premack, 1971, Terhune & Premack, 1970) من أن العلاقة بين الاستجابتين إذا كانت عكس ما عرضناه فإنها تصف حالة عقاب . ومعنى هذا أنه إذا كانت الاستجابة (أ) أقل احتمالا من الاستجابة (ب) ثم جعلت الاستجابة (أ) معتمدة على حدوث الاستجابة (ب) فإن النتيجة تصبح كف الاستجابة (ب) ، فإمكانية حدوثها سوف تتناقص تماما كما لو كانت تتعرض للعقاب .

ولا ينكر أحد الطرافة البسيطة في اتجاه بريماك وأنه ظل له جاذبيته الخاصة . إلا أنه حتى عهد قريب فشل في استثارة البحوث المصممة خصيصا للقيام باختبارات دقيقة ومحكمة لقدرته على التنبؤات التي لا يسهل الحصول عليها من نظريات أخرى . وأفضل طريقة لهذا فيما يبدو اختيار انساق استجابة ترتبط فيما بينها على نحو لا يستطيع به اتجاه الباعث أو اتجاه اختزال الحافز أن يتنبأ بأي الأحداث سوف يعزز حدثا آخر . ولذا ذكر مثلا متطرفا كأن يختار المرء نسقين للاستجابة على درجة كبيرة من عدم الارتباط مثل قيادة السيارة والتعبيل ، ثم نقدر احتمال حدوث كل منهما مستقلا ، ثم جعل النشاط الأكثر احتمالا في الحثوث معتمدا على القيام بالنشاط الأقل احتمالا . وفي هذه الحالة تعطينا نظرية بريماك تنبؤا مباشرا : إنك تستطيع أن تتعلم الاندماج في نشاط غرامي إذا كان هذا يهيء لك الفرصة أن تقود سيارة . والاتجاه الذي تسير فيه العلاقة يعتمد فقط على أي « الاستجابتين » هو الأكثر احتمالا حين يتم قياسهما مستقلة . و بلا شك يمكنك التقليد في أمثله أخرى أكثر جودة من هذا ، والنقطة الجوهرية هي أن نظرية بريماك تصوغ عبارات حول الشروط الضرورية والكافية للتعزيز والتي تعتبر مستقلة منطقيا عن أي صيغ أخرى حول البواعث أو الاستثارة أو الدافعية أو اختزال الحافز أو غير ذلك مما ناقشناه حتى الآن . إنها نظرية أميريقية محضة بمعنى أن مسلماتها الوحيدة معتمدة على صيغ بسيطة إلى حد ما حول العلاقات الأميركية بين أنساق الاستجابة .

وبينا نجد أن علماء النفس المهتمين بالتعزيز كان عليهم استطلاع العلاقة الداخلية بين التعزيز وقيادة السيارة فقد بدأوا اختبار نظرية بريماك بالتفصيل ، إلا أن نتائج هذه البحوث لم تدعم هيكل النظرية الاحتمالية الفارقة التي اقترحها بريماك (راجع مثلا Heath & Warren, 1978, Dunham, 1977, Allison 1976, Timberlake & Allison, 1974 . ومن أسباب ذلك أن إحدى المشكلات الصعبة منطقيا الحصول على تقديرات عملية لها معنى للاحتفال المستقل لحدوث إحدى الاستجابات بالنسبة لاستجابة أخرى .

ويوجد سبب آخر هو أنه ظهر أنه توجد ظروف مباشرة تفشل فيها الاستجابة الأكثر احتمالاً في زيادة حدوث استجابة أقل احتمالاً ، وبهذا ضعفت نظرية بريماك بشدة . وقد أدخل تعديل على اتجاهه أدى إلى نظرية مرتبطة يبدو أنها تعالج مقداراً أكبر من البيانات المتاحة .

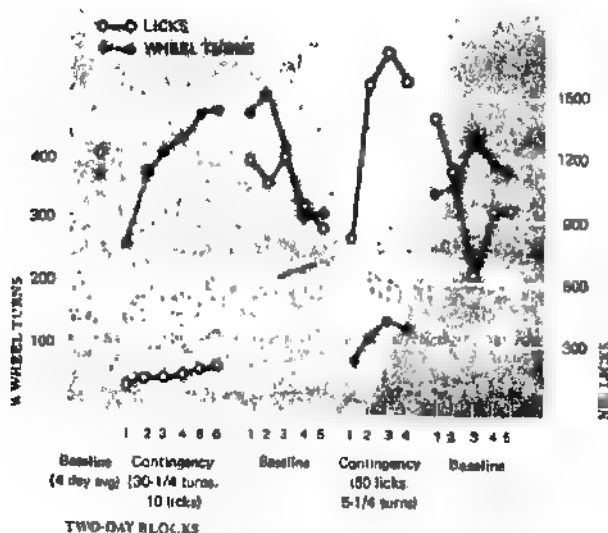
فرض الحرمان من الاستجابة

يطلب منا تمبرلاك وآليسون (1974) Timberlake & Allison تأمل الموقف الآتي : افرض أننا نظمنا طريقة لقياس مقدار الوقت الذي يبذله الحيوان في الانشغال في استجابتين يمكن أن يصدرها في موقف لديه فيه من الحرية ما يسمح له بتقسيم وقته بين الاستجابتين كما يشاء (وبين الاستجابات الأخرى أيضاً) . وقد تكون الاستجابتان المقيستان هما الجرى داخل عجلة نشاط أو شرب الماء من صنوبر . ولنطلق على هذين المقياسين تسمية مؤشر خطط الأساس أو المستوى الإجرائي الذي عنده تؤدي الاستجابتان . فقد نجد مثلاً أن مستوى خطط الأساس للشرب أكبر منه للجري ، ومعنى هذا أن الحيوان يقضي وقتاً أطول للشرب منه في الجرى حين يكون حراً في أداء إحدهما . والآن افرض أننا كررنا شرط ضرورة بين الاستجابتين مثل أن تهيئة الفرصة للشرب لفترة معينة من الوقت تعتمد على الجرى لفترة من الوقت أيضاً . افرض مرة أخرى أننا رتبنا الموقف بحيث أن أداء مقدار من الجرى على مستوى خطط الأساس يفشل في إعطاء مقدار من الشرب على مستوى خطط الأساس أيضاً . وعلى هذا فإنه تبعاً لتمبرلاك وآليسون توجد حالة من الحرمان من الاستجابة بالنسبة لاستجابة الشرب باعتبارها ضرورة . وفي مثل هذه الشروط تذكر النظرية أنه تتوافر لنا الظروف اللازمة لزيادة مقدار الزمن الذي يقضيه الحيوان في الجرى وعلى هذا سوف نجد استخداماً « أدائياً » متزايداً لعجلة الجرى .

ويوضح الشكل رقم (٤ - ٢) بيانات تؤكد أن هذا هو ما يحدث في المعمل بالنسبة للجري والاستجابة للفقول السكرين عند الفئران . وفي هذا الشكل نجد أن الفئران جرت ولعقت عند نفس مستويات خطط الأساس في ضوء الوحدات المستخدمة ، وذلك قبل إحداث الضرورة بين الجرى واللعق وتقديم الحرمان من الاستجابة . وحينئذ كان الأمر يتطلب ٣٠ حركة للعجلة حتى يحصل الحيوان على ١٠ لعقات من محلول السكرين ، وهذا الشرط قد كون حرماناً لاستجابة اللعق (منسوباً إلى خطط الأساس) وقد أحدث زيادة متوقعة في مقدار الجرى . وبعد زوال الضرورة

عادت الحيوانات مرة أخرى إلى خطى الأساس للاستجابتين . وحيثما انعكست الضرورة وأصبح الحرمان من الاستجابة بالنسبة للجري ، لوحظ أن الحيوانات زادت بشكل ملحوظ من الزمن الذى تستغرقه فى اللقن عائدة إلى خط الأساس حين نزول الضرورة . ومن الواضح أن سلوك الحيوانات يتفق مع التنبؤات المشتقة من فرض الحرمان من الاستجابة .

إلا أن الحالة التى عرضناها تعد مثالا شديدا التبسيط لمبدأ على درجة كبيرة من العمومية يسميه أليسون نظرية الصيانة أو الحفاظ Conservation theory (راجع على سبيل المثال Allison, 1976) . وتصبح هذه النظرية أكثر تعقيدا حين تتحاور الضرورات البسيطة وحين تطبق على ظواهر مثل آثار التعاد والحث ، ومع ذلك فإن الفكرة الأساسية تظل بسيطة . فالكائنات الحية يفترض فيها أن توزع سلوكها بين الاستجابات البديلة المتاحة لها تبعا للتفضيلات الخاصة بالوع الحيوانى وذلك بالنسبة لبعض الاستجابات بمقارنتها بأخرى . فإذا حدث إخلال بالتوازن الطبيعي على نحو ما فإن



الشكل ٤ - ٢ : الحرمان من الاستجابة والتعزيز . ففي شروط خط الأساس العادية تلحق الفئران بنفس القدر الذى تجرى به تفريها . وحين أصبح المطلوب القيام بثلاثين حركة ، فى المجلة لتجها الفرصة أن يلحق الحيوان ١٠ مرات زاد تكرار الجرى . وحين أصبح المطلوب ٦٠ لقعة لتجها الفرصة للقيام بخمس حركات جرى فى العملية زاد اللقن زيادة كبيرة (Tinberlake & Allison, 1974) .

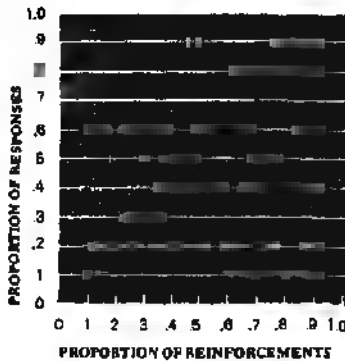
الكائن العضوى يميل إلى « صيانة » جهده وطاقته والحفاظ عليهما وإعادة توزيع وقته المستغرق في الاندماج في الأنشطة المتاحة له . وأحيانا ما يمكن التنبؤ بإعادة التوزيع هذه بدقة من فكرة الاحتمال النسبى عند بريماك ، إلا أن المبدأ الأكثر عمومية ينلو أنه ذلك الذى يرتبط بالحرمات من الاستجابة والتشبع بها .

ويرى تمبرلاك وآليسون (1974) Timberlake & Allison ودينهام (1977) Dunham وشتلورث (1975) Shettleworth وغيرهم أن مبدأ الصيانة أو الحفاظ وفرض الحرمان ، أو لأفكار المرتبطة بهما ، هى بدائل لقانون الأثر عند ثورنديك بعتباره الوصف الأساسى لعملية التعزيز . وهذه المواقف التى تتطلب الضغط على الرافعة للحصول على جرعات من الطعام مثلا والتى درس واختبر من خلالها عدد كبير من « القوالب » الأساسية لتعزير قياسا على نموذج ثورنديك في التعزيز ليست في الواقع إلا حالة خاصة من الحرمان من الاستجابة بالنسبة للأنشطة المرتبطة بكل جرعات الطعام . وهذه الحالة الخاصة توجد في سياق يراه هؤلاء الباحثون أكثر عمومية وربما أكثر اتصالا بمواقف الوسط الواقعى الذى تبحث فيه الحيوانات عن مصادر طعامها . ولا يزال الأمر في حاجة إلى معرفة ما إذا كان هذا صحيحا ، ومع ذلك فإن الأفكار الجديدة ومثيرة ، ويجب مراقبة بحوث الميدان باهتمام بالغ .

قانون المطابقة

قانون المطابقة الذى كانت بدايته الأولى على يد هير نشتاين وزملائه (de Villiers, 1961, Herrstein, 1966, Cantania, 1977) يعد مبدأ في غاية الطرافة و العمومية ، جاء من دراسة المواقف التى يسمح فيها للحيوانات بالمقارنة بين شروط التعزيز . وإحدى التحارب المبكرة التى قدمت بيانات أدت إلى هذا « القانون » قام بها هير نشتاين عام ١٩٦١ . وفيها كان موقفه التجريبي بسيطا إلى حد ما . فقد شمل صندوق مكثف للحمام وفيه مفتاحان مستديران على أحد الجدران ، وللطائر حرية النقر لإحراز مكافأة من صينية طعام معيارية موجودة في مكان ما من الصندوق . وكان اختيار المفاتيح يعتمد كلية على الحمام ، وكان القيد الوحيد هو أن الطائر حين يتحول من مفتاح إلى آخر لا بد من انقضاء فاصل زمنى قصير قبل أن تعزز الاستجابات للمفتاح الجديد (وقد أفاد هذا ، فيما أفاد ، في منع التعزيز « الخرافى » للاستجابات على أحد المفتاحين نتيجة لحدوث التعزيز على الاستجابة أو الاستجابتين الأوليين حين يتحول الطائر إلى المفتاح الثانى) . وقد عززت النقرات لكلا المفتاحين بجدول الفترة المتغيرة ، الذى

هو ، كما لعلك تذكر (صفحة ٨٠) يتيح التعزير على النقرات التي تحدث بعد فترات زمنية معينة متغيرة من آخر معزز تم تقديمه .
 . والأمر الذى أثار اهتمام هيرنشتاين هو كيف أن احمام يمكن أن يوزع اختياراته بين المفتاحين كدالة للتكرار النسبى للتعزير ، تم الحصول عليه فى كل منهما . وكان التكرار يتعدل بزيادة أو إنقاص متوسط الفاصل الزمنى بين المعززات فى جداول الفترة المتغيرة المترابطة مع المفتاحين . فمثلا ، نحموع كلى للمعززات المتاحة خلال ساعة فى الموقف التجريبي يبلغ ٤٠ معزرا قد يعد الجدول بحيث أن صدور نقرات ثابتة بدرجة معقولة للمفتاح الأيسر تؤدي إلى ظهور ١٠ معززات ، بينما النقر على المفتاح الأيمن قد يؤدي إلى ظهور ٣٠ معزرا . وتحت هذا الشرط فإن النسبة إلى جميع المعززات الأربعين التي أمكن الحصول عليها بالنقر المنتظم على المفتاح الأيسر كانت ٢٥ ، بينما كانت بالنسبة للمفتاح الأيمن ٧٥ . وقد درس هيرنشتاين اختيار الحمام للمفتاح الأيسر والأيمن بالنسبة لأنواع من نسب التعزير للمفتاحين وحصل على البيانات الموضحة فى الشكل رقم (٤ - ٣) .



الشكل ٤ - ٣ تكرار الاستجابة لأحد المفترات فى إجراء تالى الاختيار كدالة للتكرار النسبى للتعزير هذا الشرط يهدل حط القطر على مطابقة بين التكرار النسبى للاستجابة والتكرار النسبى للتعزير (عن Herrnstein, 1961) .

وكما تلاحظ أصدرت الطيور سلوك الاختيار الذى اتخذ بشكل ملفت للنظر صورة دالة لها هيئة القابون تمثل العلاقة بين النسب النسبية للتعزير المتاحة للمفتاحين . وقد تحولت الطيور بسرعة من مفتاح آخر مع صدور المعززات ، إلا أن استجاباتهم الكلية للموقف قد اتخذت صورة تقسيم عدد نقراتهم فى علاقة مباشرة مع التكرار النسبى للتعزير المفتاح الأيسر والمفتاح الأيمن . وقد صاع هيرنشتاين (Hernstein 1961, 1970) هذه العلاقة فى صورة « قانون » حسب المعادلة الآتية :

$$\frac{R_L}{R_L + R_R} = \frac{r_L}{r_L + r_R}$$

حيث يدل س ١ ، س ٢ على عدد الاستجابات (النقرات في هذه الحالة للمفتاحين الأيسر (١) والأيمن (٢) على التوالي) ، كما يدل ز ١ ، ز ٢ على عدد المعززات التي تم الحصول عليها للمفتاحين . وباللغة العادية تقول هذه المعادلة أن الحيوان يطابق نسبة التعزيز الكلي لمفتاح ما مع النسبة المقابلة لاستجاباته الكلية .

وقد استعرض كاتانيا (1960) Catania و دى فيليير (1977) de Villiers تطبيقات قانون المطابقة ويمكنك الرجوع إلى مقالتهما للحصول على عرض كامل للموضوع . ويكفي أن نقول أن علاقة المطابقة تصدق جيدا على عدد من متغيرات التعزيز . فمثلا تطابق الحيوانات استجاباتها للاختيارات بين مقادير التعزيز وإرجاءاته بنفس الطريقة ، مما يدل على أن القانون فيه قدر كبير من العمومية يشمل عددا من متغيرات التعزيز الأساسية التي ناقشها في هذا الفصل وفي الفصل السابق .

مبادئ امبريقية أخرى

لقد لمسنا بدرجة كافية الطريق الذي يسلكه أصحاب الاتجاهات الامبريقية حول تحديد العلاقات بين الأحداث المعززة والتوزيعات المقابلة للسلوك تعطيك شعورا بوع التفكير في هذا الميدان . ويوجد عدد من المجالات المشابهة التي تشهد تطورات سريعة (راجع مثلا : Rachlin & Buckhard, 1978, Rachlin, Green, Kagel, & Battalio, 1976, Killeen, 1975, Collier, Hirsch, Hamlin, 1972) ، وكثير من الجهد الحالي لتحليل التعزيز والسلوك يبدو أنه موجه نحو الاتجاه الامبريقي مع سعي لتنمية وتطوير قوانين - تصاغ عادة في صورة رياضية ، باعتبارها الهدف الظاهر . وهذا في ذاته مشروع حميد ، وإذا كانت العلوم الأخرى ، كالفيزياء ، تقدم النموذج لعلم النفس فإن هذا بالتأكيد هو الاتجاه الذي يجب السير فيه ، وفي النهاية نقول إننا نتوقع ظهور نظريات على درجة كبيرة من القوة والعمومية .

التعلم بالمحاكاة والتعزيز

لقد كانت معالجتنا الآن لعملية التعزيز معتمدة على مواقف بسيط فيها التعزيز إلى أساسياته المجردة ودرس في سياق تستخدم فيه عمليات استجابة بسيطة سببيا . ومع كل

ذلك لا يوجد في الواقع الكثير مما يمكن تعلمه في صندوق سكر أو في عمر ، على الرغم من أن متغيرات التعزيز قد تكون لها آثار بالغة في أداء حتى الاستجابات البسيطة للغاية . وعلى نحو ما فإن عالم الفئران والحمام لا يبدو أنه يمثل بصدق الخصوبة المركبة في كثير من سلوك الانسان الذي نشهده يدور حولنا . كما أنه من الصعب أحيانا إدراك كيف أن مبادئ التعزيز الأساسية التي عرضناها في هذا الفصل لها علاقة كبيرة تمثل هذا السلوك .

وأحد الطرق التي تقودنا إلى العالم الأكثر تعقيدا لسلوك الرئيسات من الثدييات Primate جاءتنا من المبادئ التي درست تحت عنوان : التعزيز التعويضي Vicarions . وكان هذا بدوره موضوع الأهتمام داخل الطاق العام للتعليم بالتحاكاة . وأى تناول مفصل لهذا الموضوع يتجاوز حدود هذا الكتاب . فالموضوع يبدأ منذ أرسطو ، وفي العصر الحديث شارك في تطويره عدد كبير من الباحثين من بينهم نذكر ميلر ودولارد (1941) Miller & Dollard اللذين قدما عرضا تاريخيا مكثفا للموضوع . ويوجد استعراض للموضوع قام به مكلوغلين (1971) McLavghlin ونيديشي ولندسكولد (1976) Tedeschi & Lindskold . وبالنسبة لأغراضا يكفينا تناول المبدأ أو المبدأين الأساسيين من على السطح ثم نعطي نظرة موجزة على الطريقة التي تعمل بها الأحداث المعززة في ظروف التعلم بالتحاكاة .

التعلم عن طريق الملاحظة : من العلامات المميزة لسلوك الرئيسات من الثدييات أن كثيرا من تعلمها يحدث دون أداء ظاهر فعلى أو استجابات . فنحن نتعلم من مراقبة الآخرين ، كما نتعلم ، ربما ، أن نحاكهم ، وأحيانا نتعلم الكثير عن الأحداث المعززة عن طريق تخزين المعلومات الخاصة بها والتي نجمعها بطريقة سلبية . ومما يتصل بالموضوع وما له صلة وثيقة بمشكلة التعزيز العامة ما قدمته بعض بحوث منزل (1973) Menzl (1978) . فقد كان يعمل مع الشيمبانزى وقرر أن يدرس مدى جودة هذه الحيوانات في تعلم موضع الطعام في مجال كبير لديها ألفة به (عاشت فيه حوالى عام) . واستخدمت ستة حيوانات في الدراسة ، أحدها كان محمولا بطريقة سلبية بواسطة أحد المجرئين الذى مر به عبر المجال ، بينما كان المجرى الثانى يضع أجزاء من الفاكهة في ١٨ موضعا في المجال مختارة عشوائيا . وقد وجد أن حيوان الاختبار كان قادرا على مراقبة شرك الموضع (حقيقة بدأ الأمر للمجرئين أن الحيوان كان مشغولا في تعيين علامات الأماكن ذهنيا وذلك بالنسبة إلى أشياء وموضوعات طبيعية مثل الأشجار والصخور وغيرها) ، إلا أن الحيوان كان غير قادر على القيام بأى استطلاع انشط وإيجابى ولم يعط أى طعام خلال

هذه المرحلة من التجربة . وبعد أن وضع الطعام في أماكنه أطلق سراح شيمبانزي لاختبار مع أقرانه الخمسة الآخرين الذين لم تتح لهم فرصة مراقبة إخفاء الطعام هنا وهناك ، وسجل المحربون عدد قطع الطعام التي استرجعتها الحيوانات ، بالإضافة إلى النظام الذي اتبعوه في البحث . وقد لوحظ أن الحيوانات التي لم تكن لها خبرة عموماً وضع الطعام أظهرت استجابات خط الأساس الضابطة بالنسبة لتحديد موضع الطعام ولحالت في ذلك إلى المصادفة وباستخدام المنبهات الشمية .

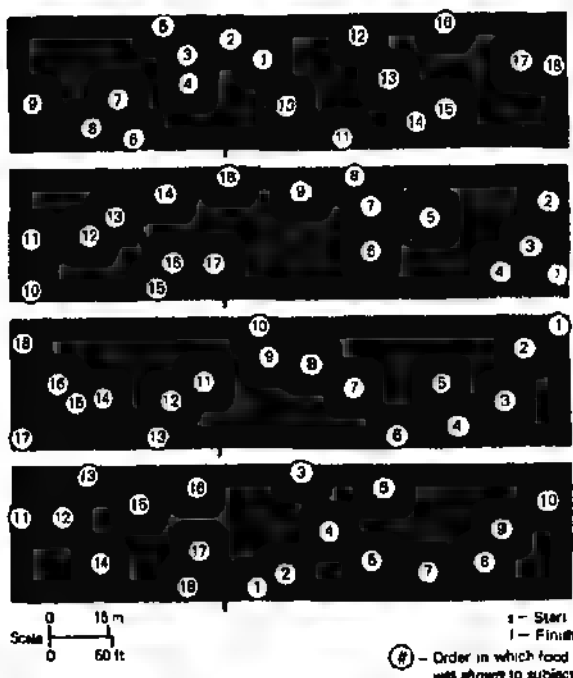
وكانت النتائج رائعة . فبعد سلسلة من المحاولات استطاعت أربعة قرود من حيوانات الاختبار أن تجد في المتوسط ١٢,٥ قطعة من الفاكهة في المحاولة الواحدة (من بين ١٨ قطعة) ، بينما الحيوانات الضابطة لم تجد في المتوسط إلا حوالي عشرة ($10 \frac{1}{2}$) قطعة فاكهة في المحاولة الواحدة . وبالإضافة إلى هذا فإن منزل يصف سلوك حيوانات الاختبار بأنه مباشر وبلا أخطاء ، فقد توجهت الحيوانات مباشرة إلى هذا المكان أو ذاك حيث وضع الطعام . وهذه الحقيقة ، بالإضافة إلى مظهر طريف آخر لسلوك هذه الحيوانات تظهر في الشكل رقم (٤ - ٤) . لاحظ في الشكل الذي يوضح بيانات حيوانات الاختبار الأربعة المستخدمة في التجربة أن هذه الحيوانات لم تحصل فقط على معظم الفاكهة في هذه المحاولة وهي أفضل المحاولات ، وإنما مالت إلى حفض الجهد المتضمن في عملية البحث . فهي لم تعد بخطواتها إلى الوراء أبداً بالنسبة للطريق الأصلي الذي تابعت عندما كانت الشراك توضع في البداية ، وبدلاً من ذلك كانت تجمع معظم الثمار في منطقة عامة واحدة من المجال قبل الانتقال إلى مكان جديد . وبعبارة أخرى استخدمت الحيوانات الحد الأمثل بادلة أقل مقدار من الجهد في الحصول على معظم الفاكهة .

وتوضح هذه التجربة كيف أن الشيمبانزي لديه حاسة قوية بمواضع الأشياء في منطقته لديهم ألفة بها ، وأنه لو كانت المكافأة الأولية والنشاط الحركي ضروريين لحسن أداء مهمة كمثل التي استخدمت في التجربة ، فإن هذا ، كما يرى منزل ، قد يكون صحيحاً بالمعنى الارتقائي فقط . أي أن مثل هذه الخبرة قد تكون ضرورية للتعلم في وقت ما في الماضي إلا أنها بالتأكيد لم تكن ضرورية لحل المشكلة التي يواجهها الحيوان مباشرة . وكما يضع منزل (1973) Menzel هذه الفكرة بالنسبة لقدرته يقول : « إن إنجازاتهم كانت تقريباً أولياً جيداً لما يمكن أن يصل إليه عالم تطبيقي من خرائطه الفعلية وحساباته ومحركاته القبلية للكفاءة . ولا تفسر العبارات العقلية من نوع « الخريطة المعرفية بالضرورة الحقائق السابقة ولكنها تتنبأ بها بدقة وتصفها بإيجاز » (ص ٤٩٥) .

لقد قام بنزل بمجهود كبير عظيم في بحوثه على الشيمبانزى وسوف نتاح لنا الفرصة لاستعراض ما هو أكثر في الفصل العاشر .

التعلم بالمحاكاة والتعزيز التعويضى

لا يؤلف سلوك الشيمبانزى بالطبع مثالا منفردا على تعلم المهام المركبة عن طريق الملاحظة . فالواقع أنه يوجد أولئك الذين يرون أن معظم الرئيسات الثديية العليا ، أن لم تكن كلها ، تقوم بمعظم تعلمها عن طريق مراقبة ما يفعله الآخرون (راجع مثلا Dremach, 1976) . وبالإضافة إلى هذا فإن مفهوم التعلم بالمحاكاة يقودنا إلى مفهوم التعزيز التعويضى ، وهو التعزيز الذى يجربه الحيوان بطريقة غير مباشرة من خلال ملاحظة تعزيز كائن عضوى آخر .



الشكل رقم ٤ - ٤ : طرق الجبال التى اتخذها أربعة قردة من نوع الشيمبانزى عند استرجاعها لقطع من الماكهة واقبوا محتاجين من قبل . وتدل الأرقام فى الدوائر على الترتيب الذى راقبت به الحيوانات المواضع الأصلية للمأكهة ، بينما تدل الأسهم على الطرق التى سارت فيها الحيوانات أثناء الاستعادة أو الاسترجاع . لاحظ أن الحيوانات استخدمت الحد الأمثل ، فقد مالت إلى جمع جميع المأكهة فى منطقة معينة فى الجبال قبل الانتقال إلى منطقة أخرى ، بعرف النظر عن الترتيب الذى عيشت به المأكهة فى الأصل (Menzel, 1973) .

ويبدو من الملائم تقديم بعض النقاط الهامة من خلال وصف تجربة قام بها باندورا (1965) Bandura في التعلم عن طريق المحاكاة عند الأطفال . باندورا من مجموعات من الأطفال أعمارهم بين ٤ ، ٦ سنوات مراقبة فيلم تيفيزيوني مدته خمس دقائق ، يظهر شخصا ، وهو نموذج التعلم بالمحاكاة يعبر عن أربعة أنواع من السلوك العدواني نحو مهرج مصنوع من البلاستيك المنفوخ وفي حجم الانسان الراشد . وامتد العدوان من وضعه المهرج على جنبه وقرصه ، إلى ضربه بمطرقة خشبية ورفضه . وكل استجابة صاحبها نوع من التعبير اللفظي العدواني المميز مثل « خذ ، في الأنف نماما » . وفي المنظر الأخير للفيلم يدخل راشد آخر الصورة ويقوم بالنسبة لمجموعات الأطفال المختلفة إما بإثابة النموذج على إظهار السلوك العدواني (« إنك بطل قوى ») أو عقاب النموذج على سلوكه العدواني أيضا (« صه أيها البلطجي الكبير ، إذا قفشتك تفعل ذلك مرة أخرى ، سأضربك بقوة على كفلك ») ، أو يظل محايدا ، أى أنه لا يثيب أو يعاقب النموذج . وبعد هذه الخبرة المبدئية أطلق الأطفال في فناء فيه مهرج من نفس النوع وكذلك الأشياء التي استخدمت في أغراض العدوان في الفيلم كالمطرقة الخشبية ، بالإضافة إلى أشياء جديدة مثل حيوانات مزرعة مصنوعة من البلاستيك . ولوحظ الأطفال لمدة عشر دقائق لتسجيل ما إذا كانوا يستطيعون أن يصدروا تلقائيا أثناء اللعب استجابات العدوانية الخاصة والملاحظات اللفظية التي شاهدوها في الفيلم . وكانت الاسئلة الجوهرية هي :

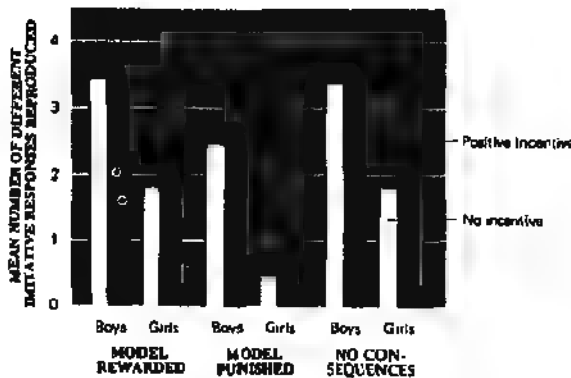
١ - هل يظهر الأطفال أنهم تعلموا السلوك العدواني من مراقبة نموذج يفعل ذلك ،

٢ - وهل يرتبط المدى الذي يظهره السلوك مع مكافأة النموذج أو عقابه ؟

وبعد فترة الملاحظة المبدئية تعرض جميع الأطفال « للعبة » طلب منهم فيها استدعاء مافعله النموذج في الفيلم التليفزيوني والتعبير عن ذلك . وفي كل مرة يصدرون فيها استجابة مطابقة بدقة كانوا يكافأون بعصير لذيذ للفكاهة وصورة جميلة لاصقة يستخدمونها في إضافتها الى المنظر على الحائط الذي تحده الجرب أن يقوم بتزيينه . وهنا كان باندورا مهتما بالبحث عما إذا كان الأطفال جميعا قد تعلموا بالفعل الاستجابات العدوانية المتضمنة في الفيلم وما إذا كانوا متحيزين في ميلهم في أداء ما عرفوه بسبب المكافأة والعقاب الذي تعرض له النموذج . وكان تخمينه أن المكافأة المباشرة على استدعاء السلوك العدواني قد تحث الأطفال على الكشف عن أنهم تعلموا الاستجابات قبل كل شيء ، وأهم كانوا متحيزين إما مع الكشف عما عرفوه بسبب ضرورات التعزيز التي ظهرت في الفيلم او ضد هذا الكشف . وبعبارة أخرى كان باندورا مهتما بما إذا كانت

آثار المكافأة أو العقاب في التعلم عن طريق المحاكاة تظهر في التعلم الفعّل لاستجابات المحاكاة أم أنها تظهر ببساطة في رغبة المبحوثين في أداء ما يعرفون ، وهي مشكلة درسناها بالفعل في سياق آخر (راجع الفصل الثاني) .

وكما ترى في الشكل (٤ - ٥) ظهرت أمور كثيرة من التجربة . أولها أنه خلال مرحلة « اللاباعث » حين كان الأطفال يلاحظون ببساطة من خلال استجاباتهم المحاكاة التي يختارونها للظهور ، ازداد تكرار استجابات المحاكاة أو نقص وذلك تبعاً لما إذا كان السلوك العنوان قد أُثيب أو عوقب على التوالي في الفيلم التليفزيوني . وحين قدم باعث موجب حيثُذ على محض استدعاء وتمثيل الأفعال العنوانية التي عرضت في الفيلم فإن جميع الأطفال قد استجابوا بنفس الطريقة (وأظهروا قدراً كبيراً من التعلم) بصرف النظر عما إذا كان السلوك قد عوقب في الفيلم أو أُثيب . وبعبارة أخرى فإن بيانات باندورا تشير إلى أن الأطفال جميعاً قد تعلموا السلوك العنوان في الفيلم . إلا أن رغبتهم في الكشف عما يعرفون هي التي تعدلت بالمكافأة أو العقاب الذي تعرض له النموذج . وقد تلاحظ أيضاً في الشكل وجود عامل عام مرتبط بنجس الطفل ، فالبنات كن بصقة عامة أكثر تردداً (أو أقل قلّة) على الكشف عن أنهم تعلموا السلوك العنوان في الفيلم ، وهي حقيقة تتفق جيداً مع نتائج بحوث أخرى كثيرة حول السلوك العنوان .



الشكل ٤ - ٥ : استجابات المحاكاة التي يتبعها الأطفال بعد مشاهدة نموذج يذاب أو يعاقب أو يعامل معاملة محايدة على إظهار السلوك العنوان . وقد زادت استجابات المحاكاة عندما أُثيب الأطفال مباشرة على القيام بهذا السلوك (الأعمدة السوداء) . وقبل هذا كانت استجابات المحاكاة أقل تكراراً حين لم تكن تناب مباشرة (الأعمدة البيضاء) . (Bandura, 1965) .

وبينا يوضح ماسبق بشكل قاطع أن الانسان يستطيع أن يتعلم من مشاهدته خيرات شخص آخر ، كما يوضح أن آثار مثل هذا التعلم بالمحاكاة يمكن تعديلها بالتعزيز فإن البحوث لا تخبرنا شيئا عن الميكانيزم الدقيق المتضمن حين ينشط التعزيز في هذا الموقف . لقد قدم بانثورا (1971) Bandura مناقشة مفصلة لهذه المشكلة - التي هي بالطبع المشكلة الجوهرية لهذا القسم من الفصل الذى تقرأه ، وحدد عوامل عديدة يمكن أن تحدث الأثر . ومن ذلك مثلا وجود الاشتراط الانفعالى التعويضى (Church, 1959) فبينما لا يتعرض الملاحظ لخره الآثار المباشرة للمكافأة والثواب التى تقع على النموذج ، إلا أنه يستطيع إدراك منبهات ترتبط بالحالة الوجدانية للنموذج ، مثل تعبيرات الوجه والالفاظ وأوضاع الجسم وغيرها ، كما يستطيع مشاهدة السلوك الظاهر الذى يتبعها ، بعضها موجه مباشرة للملاحظ . ومن خلال عملية اشتراط بافلوف مباشر تصبح المنبهات على الانفعال التى يقدمها النموذج هي ذاتها لتدريجيا مثيرات شرطية وتستثير الشعور الوجدانى لدى الملاحظ .

وتوجد حقيقة أخرى من بين الحقائق الأكثر أهمية حول الثواب والعقاب في التعلم بالمحاكاة أو التعلم بالملاحظة وهي أنهما يزوداننا بمعلومات عن نواتج طرق معينة من السلوك . فالملاحظ تتاح له مشاهدة ما يحدث للنموذج في موقف التعلم بالمحاكاة مثلا ويستطيع ربط هذه المعلومات بنواتج محتملة في سلوكه (أى الملاحظ) الفعلى . وعليك أن تذكر في هذا الصدد أن إيستس قال (صفحة ١١٣) أن التعلم هو في جوهره عملية تكوين ترابطات عن الاقتران وتخزينها في الذاكرة . والتعزيز من ناحية أخرى له آثاره وخاصة في أداء السلوك ، ويعمل من خلال المعلومات والتغذية الراجعة المرجبة والسالبة في تسهيل أو كف السلوك المستدعى من الذاكرة أو المستثار بالدلالات البيئية الراهنة . ويبدو أن تحليل بانثورا لما يحدث في التعلم بالمحاكاة يرتبط ارتباطا جيدا باتجاه إيستس .

ملخص ومنظور

تناولنا في هذا الفصل بشكل عام عدداً من الاتجاهات النظرية الأساسية بعضها نحو مشكلة التعزيز وبعضها نحو سيكولوجية التعلم ككل . وقد لجأنا الى المنظور التاريخي جزئيا ووجدنا أن معظم الدعائم النظرية لسيكولوجية التعلم يمكن الاطاحة بها من خلال وجهات نظر تركيز على أن التعلم يحدث خلال عملية إقتران محض من ناحية ، أو الاقتران مضافا اليه الأثر من ناحية أخرى . وإذا أضيف الى هذا الخليط قليل من التوايل المعرفية يكون لدينا صورة ممثلة بدرجة كافية لأساسيات المنظر العام لهذا المجال

الخاص من مجالات علم النفس كما هو عليه الحال الآن . ولا يوجد خلاف بين علماء النفس حول مزايا كل من الاتجاهات التي عرضناها ، فبينما كان الحال في وقت من الأوقات خلال الثلاثينات والأربعينات والخمسينات ، خلال عصر الأنساق والمنظومات الكبرى للسلوك مما ارتبط بأسماء مثل هل وطولمان ، حيث احتدم الخلاف حول القيمة النسبية لكل اتجاه دون الآخر ، نلاحظ علماء النفس في الوقت الحاضر لا يجدون الأمر جديداً أوله معنى أن يبذل الجهد في رفض نظرية على حساب أخرى باستخدام تجربة « حاسمة » أو ما يشبهها .

والآن يبدو لنا أن سيكولوجية التعلم قد انتفتت من عصر النظريات الكبرى الواسعة الطاق الى عصر النظريات المصغرة . في السلوك على درجة كبيرة من التعقيد ، وما نعرفه عنه أو نفهمه منه قليل بحيث لا يجعل بناء نظريات عامة في التعلم عملاً مفيداً في الوقت الحاضر . وبدلاً من هذا يتناول المنظرون المحدثون جزءاً من السلوك على درجة كبيرة من الخصوصية ، ويجمعون عنه مقداراً كبيراً من البيانات ، ويحللونه ، ثم يحاولون تجميعه معاً في صورة بنية نظرية محدودة الطاق بالضرورة .

ولا يوجد ما يمثل النظرية المصغرة أفضل من الاتجاهات الأميركية التحليلية للتعزيز مما فحصناه في الأقسام الأخيرة من هذا الفصل . فالتعزيز يمكن تناوله من وجهة القيمة النسبية للاستجابة واحتمال حدوثها ، ومن اتجاه الحرمان من الاستجابة وفرض الصيانة أو الحفاظ ، وفي ضوء قانون المطابقة - إذا كان لنا أن نسمى عدداً قليلاً من هذه الأفكار . ولا يستطيع المرء استعراض الوضع الراهن لهذه الموضوعات دون ملاحظة أن الأسلحة النظرية القوية تصوب نحو أجزاء من السلوك محددة يتم الحصول عليها تحت شروط تجريبية على أعلى درجات الاحكام . ومع التنية لثراء السلوك وصعوبته نقول هل هذا هو وقت دفع ثمن مجال ضيق جداً للرؤية على حساب العظمة والفخامة النظرية . ومع ذلك فإنه يوجد قدر من الجمال والجاذبية في بعض الدوال الرياضية مثل تلك التي عرضناها في الشكل (٤ - ٣) . وربما قد حان الوقت للنظر فيما نعرف عن السلوك المتعلم ، مهما كان محدوداً ، ونبحث عن كيفية التعامل معه في حدود رياضية دقيقة : لقد حاول هل أن يفعل هذا منذ ثلاثين أو أربعين عاماً مضت ولم يلق إلا نجاحاً محدوداً ، وكان هذا يرجع جزئياً الى أنه حاول أن يغطي أكثر مما يجب من النطاق السلوكي . وقد تلقى المحاولات الراهنة نفس المصير لأنها تطبق على نطاق ضيق للغاية ، وربما لا يحدث هنا . وسوف نخبرنا الزمن بذلك .

وبالنسبة للطالب على أى حال فإن الثمن الذى يدفعه هو الصعوبة فى فهم الخلط : إن لم يكن التناقض الصريح (المرتبط بميدان لا يزال فى حالة من التناثر . ولسوء الحظ لا يوجد حل بسيط لهذه المشكلة . فكل اتجاه له فائدته ، ويستطيع معالجة بعض البيانات فضل من غيره ، وله جوانب قصوره . ولاتفزع إذا تركت مع الاحساس بأن الكثير يحتاج أن يعمل قبل صياغة عند أكبر من العبارات الصادقة حول عملية التعزيز . ولكن لاتنس أنه بينما نحن لانجد انفسنا فى الوضع الذى كنا نحب لأنفسنا أن نكون فيه ، فإننا نستطيع أن نقول بعض لأشياء الهامة حول جوانب عديدة من العملية . وبالطبع فإن مهمة علم النفس أن توسع دائرة المعرفة فيه .

الفصل الخامس

أنماط التعزيز والانطفاء

في هذا الفصل نقدم أولاً إليك موضوعاً إضافياً وعلى درجة قصوى من الأهمية يرتبط بمعالجة الثواب والعقاب في الاشتراط والتعميم وهو أنماط التعزيز ، ثم نفحص موضوع الانطفاء وبعض الظواهر المرتبطة به . ومع مسارنا في الفصل سوف نصل بين الموضوعين لأنه بينما نجد لأنماط التعزيز آثارها الهامة في عمليات كثيرة للتعلم ، فإن في الانطفاء تحدث أكثر هذه الآثار أهمية .

وسوف نبدأ ببعض التعريفات الهامة ونستمر في وصف البيانات الأساسية ثم نتقل إلى الأمور النظرية .

أنماط التعزيز

من المشكوك فيه أن نجد أمثلة كثيرة في العالم الواقعي حيث يعزز جزء من السلوك دائماً تحت نفس الشروط ذاتها بدقة . فالبيئة التي يعيش فيها الإنسان والحيوان ليست على هذه الدرجة من الإتساق . والأقرب إلى المعتاد أن شروط التعزيز تتغير من استجابة لأخرى ، ومعنى هذا أن شروط المكافأة والعقاب تختلف تبعاً للخط مامتنظم أو غير منتظم . وتوجد طرق كثيرة في الواقع يمكن بها أن يحدث هذا التمييز (Hulse, 1973 b) . واحدى هذه الطرق تعزيز بعض الاستجابات التي تصدر عن الكائن العصى وليس كلها . فحين ببساطة نحذف المكافأة أو العقاب من بعض المحاولات في التعلم الإجرائى أو نحذف (م غ س) في الاشتراط البافلوفى . ويستحد علماء النفس العنوان العلم التعزيز الجزئى ليدل على نمط يحدث فيه التعزيز بطريقة متقطعة ، ولكنهم يتحدثون أيضاً - وخاصة في إطار تقاليد سكر - عن جداول التعزيز .

وتوجد طريقة أخرى لتحديد نمط التعزيز هي تنويع مقدار التعزيز الذى يعطى من محاولة لأخرى . والاحراء النظير لهذا فى الاشتراط البافلوف هو تنويع حدة (م غ ش) من استجابة لأخرى . وعلى هذا نستطيع تعزيز بعض الاستجابات بمقدار كبير من التعزيز (أو بمثير غير شرطى حاد) ، والبعض الآخر بمقدار صغير ، ويمكن المزج بين هذه الطرق تبعاً لاي نمط نختار . وتوجد طريقة ثالثة فى الوصول الى نمط يتمثل فى التعزيز التى نحددها على إرجاء التعزيز من استجابة لأخرى . فليس من الصعب التفكير فى كيف أن أى متغير من متغيرات التعزيز الأساسية يمكن استخدامه لبناء نمط للتعزيز ، وربما تستطيع أن تصيف بنفسك الى القائمة ما نشاء . والنقطة الهامة أنه فى عالم الواقع تختلف توابع السلوك . فحين تثاب - ونعاقب - تبعاً لمجموعة معقدة من القواعد التى تكون أحياناً تحت تحكمنا وأحياناً لا تكون . وهذه القواعد لاتتضمن غالباً نمطاً واحداً من الأحداث فحسب وإنما تتضمن أنماطاً مختلفة عديدة تتداخل وتتشابك بطريقة معقدة للغاية .

ولنفصل عدة طرق هامة تستخدم فى اعداد أنماط التعزيز .

التعزيز الجزئى

يمكن القول بصفة عامة أننا نستطيع اعداد نمط للتعزيز المتقطع بالتعزيز الجزئى لمجموعة من الاستجابات ومعنى ذلك أننا نستطيع أن نقرر اعتبارياً ان نثيب على سبيل المثال ٥٠% فقط من الاستجابات التى تحدث ، وذلك يجعل المكافآت تأتى على نحو عشوائى . وهذا الأسلوب أكثر ملاءمة لمواقف التعلم التى تتضمن محاولات منفصلة . وهى تلك التى يضبط فيها المحرّب فرصة الاستجابة بوضع الفأر فى صندوق البداية للممر أو المناهة عند بدء محاولة الممارسة ، أو ان يحدث مثيراً ويسأل المفحوص الانسان أن يصدر استجابة يميزية ، وهكذا .

وفى الموقف الاجوائى الحور مثل صندوق سكر يكون الكائن الحى حراً فى الاستجابة وفى توزيع استجاباته فى الزمن حسبما يختار . وهنا ، كما هو الحال فى موقف المحاولة المنفصلة ، يمكننا أن نعد الاستجابات ونعزز نسبة معينة منها . ولكننا نستطيع أيضاً استخدام الزمن ذاته كمتغير مستقل لاعداد نمط التعزيز . وننتقل الآن إلى أساليب الاستجابة الحرة وإلى موضوع جداول التعزيز لنرى كيف تتم هذه الأشياء .

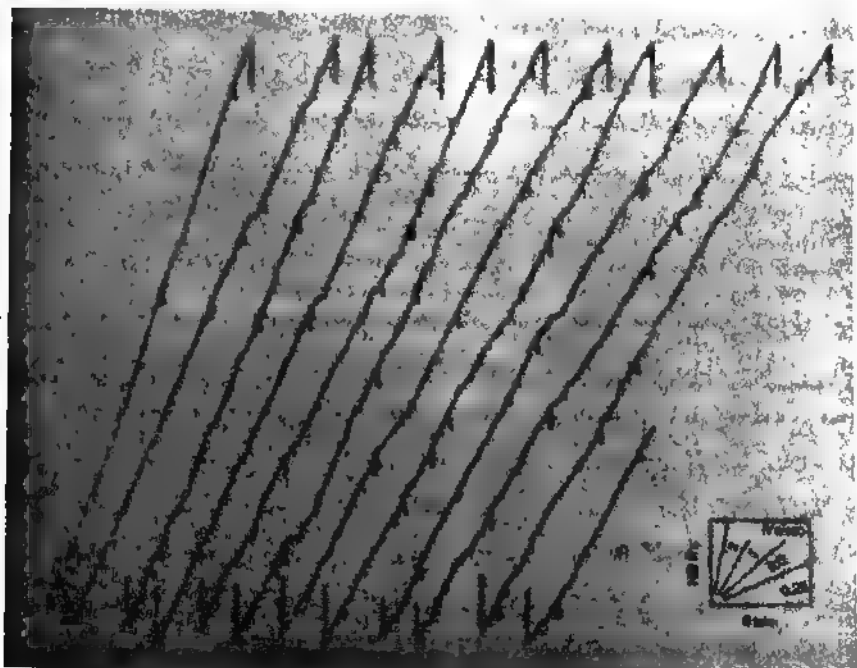
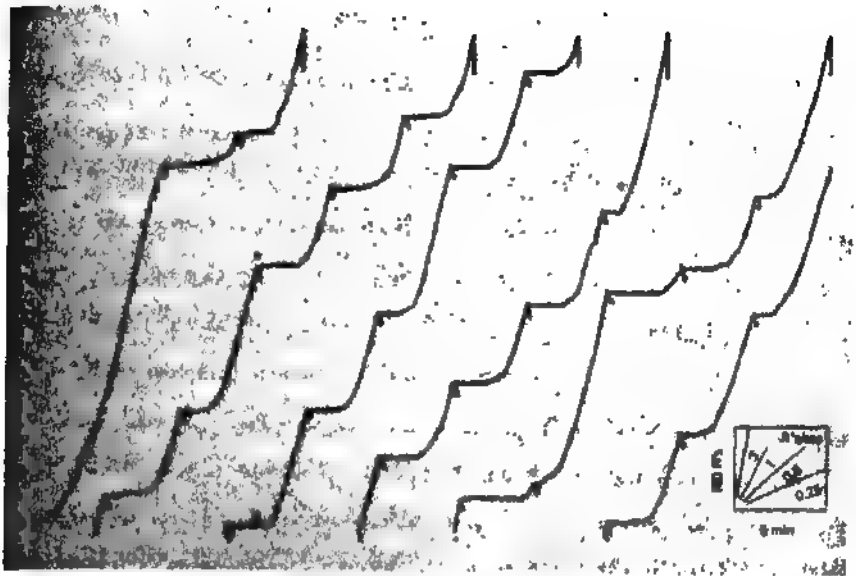
جداول التعزيز

توجد طريقتان يمكن بهما الربط بين غط التعزيز واللاتعزيز وبين السلوك فى موقف

الاستجابة الحرة أولاها يمكننا إعداد الأشياء بحيث لا بد أن تنقضي فترة زمنية معينة بعد الحصول على أحد التعزيزات قبل إعطاء التعزيز التالي . ففي صندوق سكرن مثلا يمكننا أن نقرر اعتباطيا أنه لا بد من انقضاء خمس دقائق على الأقل بعد أن يؤدي الضغط على الرافعة إلى تقديم أحد التعزيزات قبل أن تؤدي ضغطة أخرى على الرافعة إلى إعطاء تعزيز ثان . والكائن العضوى حر في الاستجابة كما يختار في هذه الغضون . إلا أن الاستجابات التي تتبع التعزيز السابق بخمس دقائق على الأقل هي التي سوف تؤدي إلى إعطاء التعزيز اللاحق .

الطريقة الثانية التي يمكن بها إعداد نمط يعتمد على التعزيز واللاتعزيز هي تنويع عدد الاستجابات التي يجب على الكائن العضوى إصدارها لإعطاء المعززات المتتابعة . وفي هذه الحالة قد نقرر أن نعزز كل استجابة عاشرة وأن نمسك عن تعزيز الاستجابات التسعة بين ذلك . وللحيوان أن يقرر السرعة التي يصلربها عدد الاستجابات المطلوبة ، فليس المهم أن تستغرق خمس دقائق أو دقيقة واحدة . وحينما نستخدم أيما من هاتين الطريقتين يمكننا أن نغير جدول التعزيز بحيث يكون إما عشوائيا أو منتظما للغاية . فقد نعد الأمور مثلا بحيث تعطى التعزيزات المتتابعة على خمس استجابات ثم عشر استجابات ثم استجابتين وهكذا ، أو قد نعزز بطريقة منتظمة ، كما هو الحال في مثالنا الأولي السابق بإثابة كل استجابة يأتي ترتيبها العاشرة . وحيث أن هذه الطريقة المختلفة في جدولة التعزيز واللاتعزيز تؤدي إلى آثار مختلفة في السلوك فدعنا نلقى نظرة أكثر تفصيلا .

تعزيز الفترة الثابتة : تعزيز الفترة الثابتة (ف ث) يحدث على أساس جدول زمني ثابت . فالاستجابات التي تصدر بعد فترات زمنية أكبر من فترة معينة ثابتة هي التي تعزز . وهذا النوع من الجداول له أثر خاص ومنتظم في السلوك السابق تعلمه . فحين يصبح الحيوان متعودا على جدول النسبة الثابتة لتعزز الضغط على الرافعة مثلا ، فإن سلوكه يصير مستقرا . وبوجه عام فإن الحيوان سوف يصلر عددا ثابتا معقولا من الاستجابات قبل التعزيز . فإذا أعطى الحيوان مثلا متوسطا مقداره ٢٠ استجابة لكل تعزيز ، وكان يعزز على استجابات موزعة في كل دقيقة على الأقل ، فإن متوسط معدله الكلي للاستجابة يصبح ٢٠ استجابة في الدقيقة . فإذا كان الحيوان يعزز مرة كل دقيقتين ، فإن استجاباته العشرين نفسها سوف توزع على هذه الفترة ، وعلى هذا فإن متوسط معدل الاستجابة يصبح ١٠ استجابات في الدقيقة . والقاعدة العامة - على الرغم من بعض الاستثناءات - أن معدل الاستجابة يتناسب عكسيا مع الفاصل الزمني بين التعزيزات (Skinner, 1938, 1950) .



الشكل ٥ - ١ : سجلات فرا كمية لحمام يتفر حسب جدول فترة ثابتة (ف ث) (الى أعلى) و جدول فترة متغيرة (ف ع) (الى أسفل) . وفي كل مرة يصل القلم الى القمة يعاد بسرعة الى القاع في كل شكل . ولقد قطعت السجلات واحترلت الى اليسار . ويلاحظ على التعزيز أنه يتميز بنقاط هابطة للقلم . وفي جدول (ف ث) لاحظ التوقفات الطويلة التي تتبع معظم التعزيزات ، والاصراع الثابت في المعدل قليل التعزيز ، كما يعطى للسجل شكل المروحة . لاحظ المعدل الثابت دون توقفات في جدول (ف غ) .

(Ferster & Skinner, 1957)

ويواجه جدول (ف ث) من الوجهة الأساسية بالطبع الكائن العضوى بمشكلة توقيت . والطريقة المثلى للسلوك ، لتقليل الجهد على الأقل ، هى إصدار استجابة واحدة قبيل انقضاء الفاصل الزمنى المحدد مقدما . إلا أن الكائنات العضوية لا تستطيع تقدير طول الفترة الزمنية بهذه الدقة (ما لم يستعينوا بمبعيات خارجية كالساعات) . وما يمكن تعلمه بسهولة ويسر أن الاستجابات التى تصدر مكررة خلال افترة الزمنية لا تبرز أبدا بطريقة مباشرة ، ومما سبق أن عرفت عن إرجاء التعزيز يمكنك أن تتبأ بأن مثل هذه الاستجابات تحدث بندوة كبيرة . ومع مضى الزمن تصبح إرجاعات التعزيز أقصر ، ويصير بالتالى من الأكثر احتمالا تقدير أن الفترة الثابتة قد انقضت وأن أى استجابة قد تكون عرضة للتعزيز . وبالتالي فإن الكائن العضوى يميل إلى أن « يكوم » عند نهاية الفترة ويصبح مستجيبا فى العادة بمعدل مرتفع مع إقتراب نهاية الفترة . ويبين الجزء العلوى من الشكل (٥ - ١) هذه الظاهرة بوضوح كاف للحمام ينقر مفتاحا . فلا تكاد توجد استجابات بعد إعطاء التعزيز (وهذا واضح من النقطة الهابطة فى السجل التراكمى) ، ولكن مع مضى الفترة الثابتة - وهى أربع دقائق فى هذه الحالة ، يصعد السوك بالتدريج وتحول الحمامة إلى السلوك بمعدل أقصى ثابت فى الوقت الذى يصبح فيه التعزيز التالى متاحا محققا . ويواتج جميع هذه العوامل أن السجل التراكمى يتخذ مظهر المروحة مع انتقال الحيوان من تعزيز لآخر .

ولجداول الفترة الثابتة أهمية كبيرة فى المعمل لأنها تهيء الفرصة لدراسة كيف تتعلم الكائنات العضوية معالجة سلوكها حين لا يوجد سوى نظام داخلى ما يراقب مرور الوقت يكون هو المنبه الوحيد المتاح الذى يتبر إلى أن التعزيز أصبح متاحا . ومن الصعب ، رغم هذا ، إعطاء أمثلة على جداول الفترة الثابتة للتعزيز أثناء العمل خارج المعمل فى شئون الحياة اليومية . وهذا صحيح لأنه بينما نجد أن كثيرا من أمور حياتنا اليومية يبنى منظما على فترات من نوع أو آخر ، مثل وصول القطار اليومى ، وحلول ساعة الغداء ، وإقتراب موعد الامتحان ، وهكذا ، إلا أن الأحداث التى يشار إليها بالفترة الزمنية ليست معتمدة على حدوث بعض الاستجابات ، فالقطار سوف يأتى بصرف النظر عن أى سلوك يصدر عن الركاب ، وكذلك فإن الامتحان يندو كالمقدور فى نهاية العام ، كما يعلم الطلاب . ويتطلب جدول الفترة الثابتة شيئين ، وبعبارة أخرى فإن فترة معينة من الزمن يجب أن تنقضى منذ الحصول على آخر تعزيز ، وأن استجابة ما يجب أن تصدر وهى التى تؤدى مباشرة إلى إعطاء الحدث المعزز . وقد يكون أحد أمثلة الحياة اليومية الذى يتوافر فيه هذان الشرطان هو الذهاب إلى الصراف لاستلام

مرتب الشهر أو الأسبوع . فتحت هذه الشروط نجد أن المكافأة (المرتب) تصرف شهريا أو أسبوعيا على نحو الفترة الثابتة ، إلا أن المكافأة تعتمد على الاستجابات التي تصدر للتوجه إلى المكان الذي يمكن أن تصرف منه المكافأة . وهذا لا يعني أن علماء النفس لم يدرسوا ما يحدث حين تقدم المعززات على فترات زمنية ثابتة (أو متغيرة) مستقلة عن أى استجابات يصدرها الكائن العضوى . فقد سجل ريلر (Zeller 1977) مثلا أن الاستجابة في جداول الزمن الثابتة والمتغيرة تكاد تكون هي ذاتها كما تحدث في جداول الفترة . فكل من جداول الفترة الثابتة والزمن الثابت يظهر شكل المروحة في السجلات التراكمية للاستجابة . وبالطبع ، وكما لاحظنا في الفصل الثانى فإن جداول الزمن الثابت هو المطلوب على وجه الخصوص لإصدار السلوك الخرافى ، وعلى هذا فإن تعميم زيلر يقتصر فقط على تلك المواقف التي يكون فيها الحيوان في جداول الزمن الثابت محثوا على إصدار نفس الاستجابة التي يصدرها حيوان في جدول فترة ثابتة .

تعزيز الفترة المتغيرة : بدلا من جعل المعززات متاحة على فترات ثابتة يمكننا أن ننظم الأمور بحيث يتاح التعزيز على فترات متغيرة (ف غ) من الزمن . وعلى هذا فبعد أن يكون الكائن العضوى قد تعلم استجابة معينة يمكن أن نقدم له التعزيز بعد دقيقة ، وبعد ٣٠ ثانية ، وبعد ٣ دقائق ، وهكذا^(١) . وفي هذه الشروط يكون من غير الممكن على الإطلاق للكائن العضوى تعلم تقدير زمن الفترة بدقة ، فالتعزيز بمعنى من المعاني يمكن أن يكون متاحا في أى وقت أطول من أقصر فترة رسمية استخدمت في الجدول . ونتيجة لهذا فإن الكائن العضوى يميل إلى الاستجابة بمعدل ثابت إلى حد كبير في جدول (ف غ) . ويظهر الجزء السفلى من الشكل (٥ - ١) هذا الأثر بوضوح . وعلى الرغم من وجود مواضع كثيرة لعدم الانتظام في السجل التراكمى المرسوم لجدول (ف غ) متوسطه ثلاث دقائق ، فإن ميل السجل ثابت بدرجة ملحوظة .

تعزيز النسبة الثابتة : في تعزيز النسبة الثابتة (ن ث) يعتمد التعزيز على حدوث عدد ثابت من الاستجابات . وهنا قد نتوقع أن تكون آثاره في الأداء مختلفة اختلافا حواليا عن جداول (ف ث) . فأولا يركز تعزيز النسبة على سرعة الاستجابة ، فكلما زاد معدل الاستجابة زاد معدل التعزيز . إلا أن مما يميز الأداء في جداول

(١) توجد بالطبع طرق كثيرة يمكن بها إحداث التغير بين الفترات في جدول (ف غ) . وإحدى هذه الطرق لذلك اختيار عدد من الفترات الزمنية المختلفة وليكن ١ ، ٣ ، ٥ ، ٧ ، ٩ دقائق ، ثم نختار عشوائيا من هذه القائمة لتحديد الفترة الزمنية بين تعزيزين متتابعين . ويسمى جدول الفترة القصيرة في هذه الحالة في ضوء الفترة الزمنية المتوسطة بين التعزيزات ، وهي في هذه الحالة ٥ دقائق .

(د ث) أن الكائن العضوى يميل إلى التوقف ليرهة (أحيانا قد تصل إلى عدة دقائق أو أكثر) عقب حصوله على التعزيز ثم يبدأ فى الحال فى الاستجابة بمعدل سريع وثابت تقريبا حتى الحصول على التعزيز التالى . وهذه الظاهرة التى تسمى وقفة ما بعد التعزيز واضحة فى الجزء الأيسر من الشكل (٥ - ٣) . فإذا استبعدنا فترة وقفة ما بعد التعزيز فإن معدل الجدول يبدو ثابتا . وقد أوضح مجربون آخرون أن المعدل يميل إلى الزيادة مع زيادة حجم النسبة الثالثة .



الشكل ٥ - ٣ : مسجلات تراكمية للاستجابة حسب جداول التعزيز من نوع النسبة الثابتة (د ث) إلى اليسار ، والنسبة المتغيرة (ن غ) إلى اليمين . لاحظ وقفات ما بعد التعزيز فى جدول (د ث) ، والمعدل الثابت السريع فى جدول (ن غ) . (Ferster & Skinner, 1957) .

ويسهل إعطاء أمثلة من الحياة اليومية على تعزيز النسبة . فجدول (د ث) هو أساسا مثال على العمل بالقطعة حيث مقدار انقود الذى يحصل عليه العامل يعتمد على عدد الوحدات من عنصر معين يتم جمعه أو إنتاجه ، سواء أكان ذلك سلالا من طماطم أو حزمًا من الخضروات . وبمكثك بلا شك إعطاء أمثلة أخرى كثيرة لتعزيز السلوك الذى يوصف فى حدود جدول النسبة الثابتة .

تعزير النسبة المتغيرة : في نطاق جداول النسبة فإن جدول النسبة المتغيرة (ن غ) قد يكون الأكثر طرافة لأنه يميز الشروط التي يحدث فيها السلوك الطبيعي ، على الأقل تلك الشروط التي لا تتضمن فيها أنماط التعزيز ما هو أكثر من التعزيز والانتعيز . وتعزير النسبة المتغيرة مناظر للتعزير للفترة المتغيرة ولكن يتطلب الأمر بالطبع في جدول تعزير النسبة المتغيرة إصدار عدد مختلف من الاستجابات لإنتاج المعززات المتتابعة . فإذا عززنا عادة متعلمة تعلمنا جيدا باستخدام جدول (ن غ) فإن وقفات ما بعد التعزيز لن تكون جزءا مسيطرا على الأداء ، وتظهر للأداء معدلات عالية بشكل غير عادي كما هو موضح في الجزء الأيمن من الشكل (٥ - ٢) .

جداول أخرى للتعزير : وصفنا فقط عددا قليلا من عدد كبير محتمل للجداول التعزير ، رغم أن ما عرضناه هو الأكثر أساسية . فمن المحتمل مثلا استخدام مجموعات من جداول مختلفة ، ربما عن طريق ترتيبها على التوالي بحيث يستجيب الحيوان لأحد الجداول لفترة ثم يكون عليه أن يستجيب لآخر . ويمكننا ، إذا شئنا ، مزوجة المثيرات مع الجداول بحيث يظهر أحد المثيرات حين يكون أحد الجداول فعالا (وهذا ما يسمى الجدول المتعدد) . أو يمكننا التعزير فقط عندما تصدر الاستجابات بمعدل أسرع أو أبطأ من معدل اختراعه اعتباريا مقدما (التعزير الفارق للاستجابية العالية أو المنخفضة على التوالي) . وبالطبع فإن كل جدول يحدث نمطه الفرد المتميز من السلوك . وبصفة عامة فإن تنوع جداول التعزير التي يمكن دراستها تقتصر على تركيب جهاز البرمجة عند المحررين وعلى حذقهم في استخدامه . وإذا أردت النظر إلى قائمة جيدة بالأنواع المختلفة من جداول التعزير والسلوك الذي يحدثه كل منها ، راجع فرستر وسكتر Ferster & Skinner (1957) . ويقدم لنا زيلر Zeller (1977) مناقشة طيبة حديثة للجداول الأخرى للتعزير وبعض الآثار المرتبطة بها .

التغير في مقدار التعزير ودرجات تأجيله

يمكن اعداد أنماط أخرى من التعزير إذا كنا نعزز الاستجابات المتتابعة من نوع ما بمقادير مختلفة من التعزير أو درجات مختلفة من تأجيله . فعندما تجرى الفئران في الممر مثلا فإننا قد نعزز المرة الأولى بخمسة جرعات من الطعام والثانية بخمسة عشرة جرعة ، والثالثة بعشر جرعات ، وهكذا . وفي هذه الحالة يعزز الحيوان دائما بمعنى أنه يحصل دائما على شيء يأكله . زمع ذلك فإن مقدار الطعام المستخدم كمكافأة يغير من محولة لأخرى . وبالطبع يمكن القيام بنفس الشيء عند تغيير درجات تأجيل المكافأة . وأخيرا

فيه يمكن الربط بين مقادير المكافأة ودرجات تأجيلها للحصول على عمت أكثر تعقيدا . ومن المحتمل أن أنماط التعزيز من النوع الذى وصفناه تصف ما يحدث فى بيئات معظم الكائنات العضوية بطريقة أكثر طبيعية من نمط التعزيز المعتمد على الربط بين التعزيز البسيط واللاعزيز . وإذا توقفت وفكرت للحظة ، نجد من الصعب تخيل أمثلة كثيرة تدفع فيها البيئة بشئ له نفس القيمة أو لا تدفع شيئا على الإطلاق وقت صدور الاستجابة . وبدلا من هذا فإن جزء السلوك يكون أقرب إلى أن يعزز من مناسبة لأخرى بواحد من كثير من المقادير المختلفة للتعزيز والإرجاعات المختلفة له أيضا . وعلى هذا فإن صاحب العمل يثيب العامل من وقت لآخر برفع أجره ، أو بابتسامة أو بتحية حارة باليد ، أو بتزيت حفيف على الظهر ، أو ربما بانحناء سريعة . وبالمثل فإن الحيوان فى بحثه عن الطعام يثاب أحيانا بصيد ثمين قد يروده بالطعام لعدة أيام ، وأحيانا أخرى يكسرة حيز ، وأحيانا ثالثة بلا شئ على الإطلاق ، على الرغم من أن الحالة الأخيرة يجب ألا تحدث كثيرا حتى يمكن للحيوان ابقاء .

التعلم باستخدام أنماط التعزيز

لقد تناولنا فيما سبق الطرق المعتادة للاستجابة بعد أن تتاح للحيوان فرصة الأداء لبعض الوقت وذلك باستخدام بعض الجداول الأساسية للتعزيز مثل جدول الفترة الثابتة أو النسبة المتغيرة . فماذا نقول عن التعلم باستخدام أنماط التعزيز بصفة عامة ؟

توجد قاعدة من قواعد الخبرة خلاصتها أن التعلم باستخدام التعزيز المتقطع يميل إلى أن يمضى ببطء أكثر من التعزيز المستمر إذا استخدم . وحين ندرّب حيوانات على الاستجابة بحسب جداول التعزيز فإن من الضرورى عامة البدء بتعزيز كل استجابة وه تشكيل « الحيوان بحيث يستجيب للجدول وذلك بتكييف شروط التعزيز تدريجيا . ففى جدول النسبة الثابتة مثلا يبدأ المرء عادة بجدول مكثف إلى حد ما ثم يزيد تدريجيا عدد الاستجابات التى يجب أن تصدر قبل إعطاء كل معزز تال .

وفى مواقف المحاولات المنفصلة يصدق نفس الشئ . فمثلا سوف تؤدى الفقران عادة أثناء الجرى فى الممر وتصل إلى سرعة جرى من نوع الخط المقارب بمعدلات أبطأ كثيرا (ومعنى هذا أنها تحتاج إلى محاولات ممارسة أكثر) إذا استخدمنا التعزيز الجزئى بمقارنته بالتعزيز المستمر . والحقيقة أن أحد التمييزات الأولية بين الاشتراط البافلوفى والاشتراط الإجرائى هو الصعوبة البالغة ، فى الحصول على اشتراط بافلوفى ناجح باستخدام التعزيز الجزئى (Kimble, 1961) . وهذا لايعنى أن هذا الجدول لا يمكن جراؤه

ولكن يلاحظ أنه حتى مع نجاح الاشتراط فإن قوته لا تصل إلى القدر الذي نحصل عليه في الظروف المقارنة باستخدام التعزيز المستمر (راجع Robbins, 1971 للحصول على استعراض للموضوع) .

وبتوافر قليل من البيانات ، إلا أنه مع التقارير والإرجاعات المتغيرة من التعزيز يمكن القول أنه كلما كانت ظروف التعزيز أكثر تعقيداً تكون الاستجابات أبطأ في تعلمها . ففي حالة تنوع مقادير التعزيز مثلاً تقليل الحيوانات إلى السلوك كما لو كانت تعزز بمقادير أقرب إلى وسط أو متوسط مقادير التعزيز المستخدمة في التجربة (راجع على سبيل المثال Hevan, 1966, 1968, Hulse & Firestone, 1964, Yamaguchi, 1961) ، ومع ذلك توجد بعض الاستثناءات الهامة (راجع Boe, 1971, Hulse, 1973b) . فمثلاً قام بو بتنويع حدة المثير العقابي لصدمة كهربائية ودرس فعاليتها في قمع بعض السلوك المتعلم . وبتنوع الدخول في تفاصيل تحريته يمكننا أن نلاحظ أنه وجد أن الفئران التي تعرضت لأنماط من العقاب تنوعت من ٥٠ إلى ١١٠ فولت . (متوسط حدة مقداره ٨٠ فولت) أذ عنت لآثار العقاب بدرجة أكبر من تلك الفئران التي تعرضت لشدة ثابتة مقدارها ٨٠ فولت . وبعبارة أخرى وجد أن استخدام درجات متطرفة من الحدة جعل الصدمة مثيراً عقابياً أكثر فعالية . والواقع أن الفئران في مجموعة الحدة المتغيرة سكت تدريجياً كما لو كانت تتعرض لصدمة مستمرة عند الحد المتطرف الذي قيمته ١١٠ فولت . وهكذا أصبح لديك مقدمة لاستخدام أنماط التعزيز - وخاصة حين نطبق في تعلم وأداء الاستجابات . وإذا أردت معرفة ما هو أكثر حول الموضوع توجد مصادر ممتازة متاحة لها على سبيل المثال Mackintosh (1974) وهورنج وستادون Hong & Staddon (1977) . وكما نرى في بداية هذا الفصل فإننا سوف نعود أيضاً إلى أنماط التعزيز عندما نفحص آثارها الهامة في انطفاء الاستجابة . وننتقل الآن إلى هذا الموضوع الهام .

الانطفاء

تعريف الانطفاء

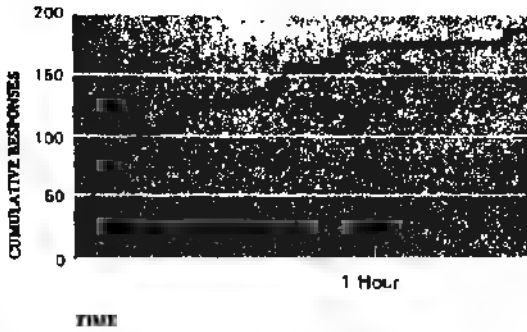
حينما لا تعزز الأفعال المتعلمة فإنها تتناقص عادة في القوة . فالأطفال الذين تعلموا موضع صندوق السكوت سوف يتوقفون عن البحث عنه إذا أظهرت لهم اختبراً أنه لا يوجد فيه شيء . وكذلك الحيوانات قد تتوقف عن البحث عن مواضع الطعام إذا لم يتوافر الطعام فيها . ومن السهل التفكير في أمثلة مألوفة أخرى ، وتؤدي المفاهيم العامة

في معظم الحالات إلى التنبؤ بنجاح بنواتج الإمساك عن إعطاء الشيء المعزز ، فبصفة عامة نجد أن الاستجابات غير المعززة تزول من ذخيرة سلوك الكائن الحي .

وهكذا تنتقل إلى مناقشة ظاهرة الانطفاء ، وهي عملية تعرف إجرائيا بأنها إزالة التعزيز بعد صدور استجابة ما كانت تعزز في الماضي . والانطفاء عملية هامة . وعليك أن تتخيل العالم كيف يكون إذا كانت الاستجابات المتعلمة لا تنبذ مباشرة حينما لا تصير موضع تعزيز . ومن المفترض تحت هذه الظروف ، أن بعض المكونات من ذخيرة الاستجابة عند الكائن الحي تختفى بواسطة عملية أخرى مثل النسيان ، وهي عملية تعمل بحسب قواعد مختلفة جدا وتستغرق وقتا أطول حتى تحدث في معظم الظروف (كما سنرى في هذا الكتاب فيما بعد) . وهكذا فالانطفاء يعنى على تأكيد أن السلوك الذى لم يعد مفيدا في إعطاء المكافأة أو تجنب العقاب لا يستمر في الصدور . ولهذا أهميته إذا كان على السلوك ألا يصبح سبب التنظيم أو في فوضى من سوء التوافق .

وفي الأمثلة البسيطة التي استخدمناها في تعريف عملية التعلم وجدنا أن استجابة ما تعزز في كل مرة تحدث فيها (على الرغم من أن هذا لا يحدث في معظم المواقف الطبيعية) . وعلى هذا فإنه في تعلم المكافأة البسيط يتلقى الفأر جرعات الطعام في كل مرة يضغظ فيها على رافعة في صندوق سكرت . وبعد أن يتعلم الفأر الارتباط بين الطعام والضغط على الرافعة فإنه يستمر في الضغط بمعدل ثابت نسبيا طالما ظل في حالة جوع ، فإذا توقف التعزيز فإن الفأر يستمر في الاستجابة لبعض الوقت ، ولكنه يفعل ذلك بمعدل متناقص تدريجيا وبانتظام . ويوضح الشكل رقم (٥ - ٣) حدوث عملية الانطفاء . ومن هذا الشكل يتضح أن معدل الاستجابة يكون عاليا في بداية الانطفاء بعد توقف التعزيز مباشرة ، وتتراكم الاستجابات بسرعة مع مرور الوقت ، ويكون الميل في السجل التراكمي شديد الانحدار . ولكن سرعان ما يبدأ معدل الاستجابة في النقصان ويصبح السلوك متقلب الأطوار ، حتى أنه بعد ساعة أو نحوها من الانطفاء تمر فترات طويلة على الفأر دون استجابة على الإطلاق .

وبنفس الطريقة فإن الاستجابة التي يتم إشراتها بإجراءات بافلوف تتناقص قوتها إذا أزيل التعزيز ، أى المثير غير الشرطى في هذه الحالة . وعلى هذا ففى تجربة بافلوف الكلاسيكية حول إشراف إفراز اللعاب نجد أن مقدار اللعاب الحادث نتيجة النغمة الصوتية باعتبارها (م ش) يتناقص تدريجيا في المحاولات المتتالية إذا أمسكنا عن إعطاء مسحوق الطعام ، أى (م غ ش) . والواقع أننا قلنا ، إذ تذكرت ، في الفصل الثانى أن هذا كان إجراء معياريا لتكوين نوع من الكف الداخلى هو الكف الانطفائى .



الشكل ٥-٣ : منحى انطفاء استجابة المصط على الرافعة في صندوق سكر . ويلاحظ أن معدل الاستجابة عال في بداية الانطفاء ، ثم يهبط ويصبح عديم الانتظام حتى يتوقف الاستجابة تماما على أساس بيانات من (F.S.Keller & Kerr Skinner, 1938) .

مقاومة الانطفاء : حين يتوقف التعزيز ويبدأ الانطفاء ، لا يتوقف السلوك بسرعة كبيرة في الشروط المعيارية . وبعبارة أخرى فإن عملية التعلم بالتحريز توجد استجابة تقاوم الأثر السلبي أو الكاف للإمساك عن التعزيز . وبالتالي فحين نتحدث عن مقاومة الانطفاء بالنسبة للاستجابة . وتختلف الاستجابات في مقاومة الانطفاء إلى حد أن الكائن الحي يستمر في إصدارها بعد توقف التعزيز الأولي ، والحقيقة أن أمسل (Amsel, 1967) يركز على مفهوم دأب Persistence السلوك في نظريته عن الانطفاء وهي التي سوف نشرحها فيما بعد .

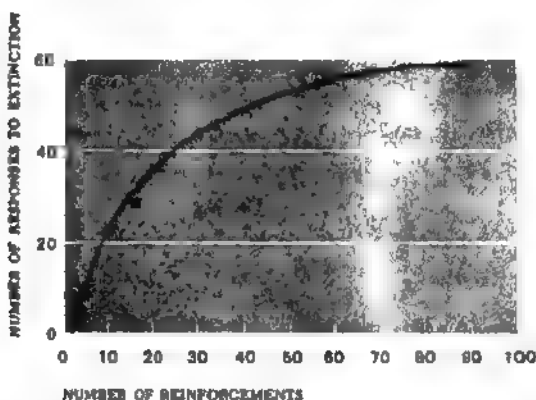
وبصفة عامة فإن المؤشرات التي تستخدم في قياس السلوك أثناء الانطفاء هي ذاتها التي تستخدم في قياس السلوك أثناء الاكتساب ، وهي مؤشرات تعكس قوة الاستجابة . وإذا تذكرت فإن هذه تشمل مقاييس مثل احتمال حدوث الاستجابة ، كمون وسعة الاستجابة ، سرعة الاستجابة والفترة الزمنية التي تقضيها ، وهكذا . وبالإضافة إلى ملاحظة التغيرات في هذه المقاييس مع استمرار الانطفاء فإن عالم النفس قد يستخدم نوعا من محك الانطفاء . فحين يتم تحقيق هذا المحك فإنه يستنتج بشكل بشكل تقديري أن الانطفاء قد أكتمل . فمثلا يمكن أن نقرر مقدما وبشكل اعتباطي أن الانطفاء يكتمل حين يفشل الحيوان في صندوق سكر في إصدار الاستجابة خلال فترة زمنية تتحدد مقدما . وتوجد طريقة أخرى في إعداد محك الانطفاء وهي أن نحدد مقدما أن عددا اعتباطيا من المحاولات يتم القيام به خلال الانطفاء ، ثم ملاحظة بعض المؤشرات مثل كمون الاستجابة أو سرعة الاستجابة خلال هذه المجموعة من المحاولات . وهذا

الحك يستخدم عادة في مواقف التعلم ذي المحاولات المنفصلة حيث الكائن الحى لا يكون حرا من حيث الزمن في الانتقال من استجابة إلى أخرى ، ويتحكم الجرب في فرصة الاستجابة . ويمكنك أن تفكر في محركات أخرى للانطفاء يمكن استخدامها .

متغيرات الانطفاء

توجد عدة عوامل تؤثر في تعديل دأب الاستجابات على الصلور بالرغم من زوال التعزيز ، ونصف فيما على بعض الحقائق البارزة في هذا الصدد .

عدد مرات التعزيز : تعتمد مقاومة الانطفاء إلى حد ما على عدد مرات التعزيز التي تعرض لها الكائن الحى قبل بدء الانطفاء . ويوضح الشكل رقم (٥ - ٤) بعض البيانات الكلاسيكية التي تم الحصول عليها من الفئران في صندوق سكر في بحثى برين (1942) Perin ووليامز (1938) Williams . وبين الشكل أنه أعطيت مرات قليلة من التعزيز تحدث استجابات قليلة من نوع الضغط على الرافعة أثناء الانطفاء ، قبل أن تتوقف الحيوانات كلية عن الاستجابة . ومع زيادة عدد الاستجابات المعززة يزداد عدد الاستجابات أثناء الانطفاء ، رغم أن مقاومة الانطفاء يبدو لها أنها تصل إلى حدها بسرعة . فالمقاومة القصوى للانطفاء تحدث مع عدد قليل نسبيا من التعزيزات ، وبعد نقطة معينة ، يمكن للمرء أن يستمر في إعطاء التعزيزات دون إضافة لها قيمة إلى عدد الاستجابات التي يصدرها الكائن العضوى بعد توقف التعزيز .



الشكل ٥ - ٤ : عدد استجابات الضغط على الرافعة خلال الانطفاء كدالة لعدد مرات التعزيز الذى قدم أثناء التدريب (أعيد رسمه من Perin, 1942 عن بيانات برين Perin, 1942 ووليامز Williams, 1938) .

ويوجد دليل في الوقت الحاضر يوضح أن الدالة التي تربط عدد مرات التعزيز بمقاومة الانطفاء قد لا تكون بهذه البساطة. ففي بعض الشروط قد تكون متقلبة *nonmonotonic*. وبصفة عامة يمكن القول أن الدالة المتقلبة هي تلك التي تتغير معها العلاقة بين المتغير المستقل والمتغير التابع من الموجب إلى السالب، أو من السالب إلى الموجب. وبالنسبة للمثال الذي نحن بصدده فإن ذلك يعني أن مقاومة الانطفاء تزداد أول الأمر (كما هو الحال في الشكل ٥ - ٤) ولكن إذا أعطى مزيد من التعزيز فإن مقاومة الانطفاء تبدأ في النقصان (أي أن المنحنى في الشكل ٥ - ٤ يبدأ تدريجياً في الهبوط بدرجة ما). إلا أن الدليل على هذا الأثر ليس متسقاً. فبينما نجد بعض التجارب تسجل العلاقة المتقلبة (مثل Siegel & Wagner, 1963, Ison, 1962, North & Stimmel, 1950) فإن تجارب أخرى لم تصل إليها (مثل Bacon, 1962). وعلى أية حال فمن المؤكد أن إعطاء مزيد ومزيد من التعزيز للاستجابة لا يؤدي إلى زيادة قوتها بلا حدود. ففي حين أن الاستجابات يجب تعزز لكي تستمر في الحدوث، وبينما دأب الاستجابة يزداد بالتأكيد لبعض الوقت مع زيادة عدد مرات التعزيز، فإنه لابد من الوصول إلى مرحلة حيث تلعب عوامل أخرى أدوارها في كثير من الظروف بحيث تؤدي إلى نقصان دأب الاستجابة على الصلور (Mackintosh, 1974).

مقدار التعزيز: يشبه أثر هذا المتغير في مقاومة الانطفاء أثر متغير عدد مرات التعزيز. فإذا كانت كل استجابة تعزز أثناء الاكتساب. وإذا كان مقدار التعزيز يتحدد بوزن أو عدد الموضوعات المعززة (مثلاً جرعات طعام للفئران الحائعة) فإن معظم الأدلة المتاحة يوضح أن مقاومة الانطفاء تتناقص مع زيادة مقدار التعزيز المستخدم أثناء التدريب^(١). وكان هولس (1958) Hulse وواجر (1961) Wagner أوائل من أثبتوا هذه الحقيقة، وبينما توجد بعض الاستثناءات (مثلاً عند Bacon, 1962) فإنها تأكدت في عدد من المواقف التجريبية المختلفة (Mackintosh, 1974).

ومن الوهلة الأولى يبدو أن النقصان في دأب الاستجابة بعد تقديم مكافآت كبيرة مضاد للحدس، كما يبدو مضاداً للحدس أيضاً، من وجهة نظر معينة، اكتشاف أن مقاومة الانطفاء تتناقص مع زيادة عدد مرات التعزيز. وهذا صحيح على الأقل من

(١) تصدق العلاقة العكسية بين مقدار التعزيز ومقاومة الانطفاء فقط حين تعزز كل استجابة أثناء التدريب. وصوف نلاحظ وجود حالة أخرى حين يستعمل التعزيز غير المنتظم.

وجهة نظر أى نظرية ترى دأب الاستجابة باعتباره دالة لمتغيرات ذات أبعاد من الحجم والمقدار أو الحدة أو الكم تضيف مباشرة إلى نوع من القطب المعمم لقوة الاستجابة . وكما سرى توجد خصائص سيكولوجية أخرى للمقادير الكبرى لتعزيز أو الأعداد الكبيرة لمحاولات الممارسة المعررة توحى لنا بأن البيانات المتاحة صحيحة بالرغم من فقدانها للجاذبية الحديثة .

تأجيل التعزيز : إذا أجل التعزيز أثناء محاولات الاكتساب فإن من قواعد الخبرة الصحيحة نسبياً أن مقاومة الانطفاء التى تقع ذلك تردد (Mackintosh, 1974, Fehrer, 1956) . وتأتى إحدى الدلالات التى تفسر ذلك من ملاحظة أن إرجاء إعطاء مكافأة الطعام مثلاً فى صندوق المهدف لمعر تنشئ شروط مشير فى صندوق المهدف تشبه ما يوجد عندما يبدأ الانطفاء . وكما سرى فإن القابلية للمقارنة بين شروط المثير عند كل من التدريب والانطفاء قد تكون من العوامل الأساسية فى التفسير النظرى لعملية الانطفاء .

الجهد والانطفاء : فى تجربة معروفة قام بها ما ورر وجونز (Mowrer & Jones 1943) فلم دليل على أن الجهد المبذول فى إصدار الاستجابة أثناء الانطفاء يؤثر فى مقاومة هذه الاستجابة للانطفاء . فقد درب هذان الباحثان الفئران على الضغط على الرافعة للحصول على الطعام فى صندوق سكر . وخلال التدريب كانت الرافعة تزداد ثقلاً بمقادير مختلفة حتى تعلمت الفئران أن تضغط على قضيب إذا تطلبت (أى الرافعة) ٥ جرامات أو ٤٢,٥ جم ، أو ٨٠ جم للحصول على التعزيز . وبعد نهاية التدريب قسمت الفئران إلى ثلاث مجموعات ، كل منها تعرضت للانطفاء باستخدام أثقال مختلفة على الرافعة . وأظهرت النتائج أن مقاومة الانطفاء تناقصت مع زيادة القوة المطلوبة للضغط على الرافعة أثناء الانطفاء . وتم الحصول على نتائج مشابهة من تجربة (Capehart, Viney & Hulicka 1958) التى تلقت فيها جميع الفئران مقادير متساوية من التدريب على جميع أوزان الرافعة التى سوف تستخدم فى الانطفاء (٥ ، ٤٠ ، ٧٠ جراما) . وفى هذه الشروط لوحظ أن المجموعة التى تعرضت للانطفاء باستخدام رافعة وزنها ٥ جرامات أصدرت متوسط استجابات مقدارة ١٤٦ ضغطة على الرافعة خلال جلستى انطفاء ، فيما المجموعتان اللتان تعرضتا للانطفاء باستخدام أثقال مقدارها ٤٠ ، ٧٠ جراما كان متوسطها ٩٨ ، ٥٠ ع استجابة على التوالي .

ويمكن القول ، عفو الخاطر ، أنه يبدو على أساس هذه البيانات أن مقاومة الانطفاء دالة متناقصة مباشرة صريحة لمقدار الجهد الذى يبذله الحيوان فى إنتاج الاستجابات أثناء الانطفاء . إلا أن الأمور ، كما قد تكون توقعت ، ليست بهذه البساطة ، ومن أسباب

ذلك أنه لو كان التعزيز يعتمد على الضغط على رافعة ثقيلة خلال الاشتراط فإن الفأر قد لا يتعلم فقط استجابة « الضغط على الرافعة » وإنما يتعلم أيضا استجابة « الضغط بشدة على الرافعة ». وقد تكون هذه استجابة مختلفة عن تلك التي يكون على الحيوان تعلمها حين يكون عليه الضغط على رافعة خفيفة للحصول على التعزيز (Logan, 1960). وحقيقة الأمر أن نوترمان ومنتر (Notterman & Mintz (1965 بينا تجريبيا أن الحيوانات تتعلم الضغط على الروافع (أو القيام بمعالجات أخرى) بقوة تشبه القوة المطلوبة لإنتاج التعزيز، ويبدو من المنطقي أن يتقل هذا بآثره في أداء الانطفاء. وقد أوضح ستانلي وآمودت (Stanley & Aarnodt (1954، أن شيئا مثل هذا يحدث فعلا، فقد وجد أن الفئران المدربة على رافعة وزنها ٥٠ جراما ولكن تعرضت للانطفاء على رافعة وزنها ١٠٠ جرام أظهرت انطفاء أسرع نسبيا في ضوء عدد الاستجابات المسجلة. إلا أن الحيوانات كانت تصدر كثيرا من الاستجابات الفاشلة « للورن الخفيف » مع الرافعة ذات الوزن الثقيل بحيث لم تكن كافية ببساطة لحفضها وتشيط حمار التسجيل. وعلى هذا فيينا نجد أن الجهد الرائد يمكن أن ينقص المقاومة للانطفاء إلا أن هذا الجهد قد يتبدد بشكل مسحوظ اعتمادا على الطرق المستخدمة في دراسة الظاهرة.

الاسترجاع التلقائي: تبدو ظاهرة الاسترجاع التلقائي حين يسمح لبعض الوقت بالانقضاء بين جلسات الانطفاء المتتالية. لنعرض أننا أطلقنا استجابة إلى محك معين خلال جلسة مبدئية من جلسات الانطفاء. ولنفرض أيضا أننا انتظرنا يوما (مثلا) ثم أعدنا الكائن الحي إلى الجهاز لإطفاء الاستجابة إلى نفس المحك. سوف نجد في هذه الأحوال استرجاعا جوهريا لقوة الاستجابة، يوضحة التحسن في الأداء عند بداية الجلسة الثانية. ويعتمد مقدار الاسترجاع على طول فترة الفاصل الزمني. فكما طال هذا الفاصل زاد الاسترجاع. وفي الجلسات التالية للانطفاء، إذا كان عينا أن تجربها، فقد نلاحظ أيضا أن الاسترجاع التلقائي يتناقص تدريجيا، ثم قد لا نلاحظ إلا قليلا من الاستجابة إن لم نتوقف تماما.

ويمكن أن نختار تجربة من معمل بافوف لتعطينا كالعادة، مثلا جيدا على كيفية عمل الاسترجاع التلقائي (Pavlov, 1927). لقد أحدث بافوف استجابة إفراز اللعاب الشرطية بالسماح لكلب أن يرى أولا بعض مسحوق اللحم ثم يأكله. وبعد أن تعلم الحيوان أن يفرز اللعاب عند رؤية مسحوق اللحم قام بافوف بإطفاء الاستجابة بعدم وضع مسحوق اللحم في فم الكلب. ولم يستغرق الأمر إلا محاولات قليلة من هذا القبيل لإطفاء الاستجابة الشرطية. ثم أهد الحيوان من حجرة التجريب لمدة ساعتين

تقريبا . وحين أعيد الكلب وسمح له بالنظر إلى مسحوق اللحم مرة أخرى عادت الاستجابة الشرطية . حقا إن مقدار اللعاب السائل لم يكن كبيرا هذه المرة كما كان قبل بدء عملية الانطفاء ، إلا أنه لم يكن هناك شك في أن الاستجابة الشرطية استرجعت إلى حد معقول ، هو في الواقع حوالى سدس المقدار الأصلي تحت الشروط التى استخدمها بافلوف .

والاسترجاع التلقائى جزء أصيل وثابت من عملية الانطفاء . فقد نلحاً مثلا لوقف كلب الأسرة عن الاستجداء تحت منضدة الغداء إلى تجاهه حين يفعل ذلك وعندئذ سوف نجده بعد انتهاء الطعام يذهب بنفسه إلى غرفة المعيشة . ومع ذلك فإنه في المساء التالى قد يستحذى كما فعل من قبل . ولأن الاسترجاع التلقائى ليس كاملا فإن الكلب لن يستمر كثيرا هذه المرة وسرعان ما يتوقف . فإذا أعدنا عملية الانطفاء عدة أيام ، وكنا متسقين في ذلك (وهو ما ليس سهلا) فإن الاستجابة سوف تتوقف عن الصدور .

أمامك الآن مسح للمتغيرات الرئيسية التى نعرف أنها تؤثر في مقاومة الانطفاء ما عدا واحدا من هذه المتغيرات . وقد كنا اتقائين كالعادة ، ويمكنك الرجوع إلى المؤلفات المتخصصة مثل كتاب مكنتوش (1974) Mackintosh للحصول على تفاصيل أكثر ثراء وحصوله مما لم يسمح به المجال هنا . وننتقل الآن إلى المتغير الباقى وهو : أنماط التعزيز والذى له آثار كبرى في مقاومة انطفاء الاستجابة إلى الحد الذى يجعله يستحق معالجة إمبريقية ونظرية خاصة . وسوف نقدم لك بعض البيانات الجوهرية الآن ، تاركين المناقشة النظرية حتى تتاح لنا الفرصة لتقديم بعض التعليقات على نظريات الانطفاء بصفة عامة .

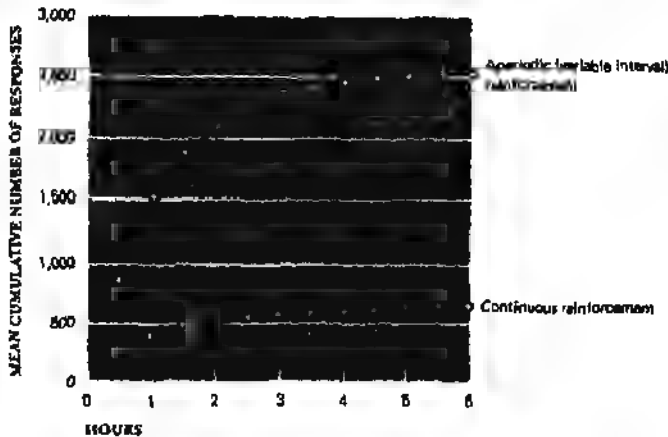
أنماط التعزيز والانطفاء

إن آثار أنماط التعزيز في الانطفاء عميقة . فجميع الأنماط تؤثر في الانطفاء بطرق مختلفة إلى حد ما ، ومع ذلك توجد قاعدة وهامة وهى أن النمط الذى الذى يتضمن بعد التغير في طبيعة شروط التعزيز من استجابة لأخرى ينتج مقاومة للانطفاء أكبر من أى شرط تعزز فيه جميع الاستجابات مباشرة بنفس الطريقة في ١٠٠٪ من المرات .

والنتائج التى تم الحصول عليها من كثير وكثير من الباحثين يوضح أن نمط التعزيز الجزئى يزيد كثيرا من المقاومة للانطفاء . وقد أثبت هذا سكينر (1938) Skinner وهمفريز (1939) Humphreys في بعض التجارب المبكرة حول المشكلة ، ومنذ ذلك الحين كررت

مفاتيح التجارب - دون مبالغة هذه النتائج باستخدام أنواع مختلفة من المفحوصين والأجهزة والأجراءات التجريبية، Mackintosh, 1974, Lewis, 1960, Jenkins & Stanley, 1950) وهي جميعا تعطي استعراضات شاملة للتراث السلوكي المرتبط بهذه الظاهرة .

والآثار البالغة لخط التعزيز المتقطع في الانطفاء يمكن إدراكها في الشكل (٥ - ٥) الذي يوضح مسار الانطفاء بعد اشتراط إجرائي باستخدام التعزيز المستمر وتعزيز الفترة المتغيرة ومصدر البيانات تجربة كلاسيكية مبكرة (Jenkins, Mc Fann & Clayton, 1950) ، وفيها نجد أنه حين استخدم جدول (ف غ) فإن ٢٠٠ مرة تعزيز أثناء التدريب أنتجت استجابات أثناء الانطفاء تزيد على ما أنتج عند استخدام التعزيز المستمر بحوالى خمس مرات .



الشكل ٥ - ٥ : سجلات تراكمية للانطفاء بعد التعزيز المتقطع (ف غ) والتعزيز المستمر . والحيوان ل كل من المجموعتين تلقى ٢٠٠ مرة تعزيز قبل بدء الانطفاء (Jenkins, Mcfann, & Clayton, 1950) .

ولوحظ أيضاً أن مقاومة الانطفاء بعد اشتراط استخدمت فيه أنماط تعزيز معتمدة على مقادير متغيرة للتعزيز وإرجاعات متغيرة له كانت على نفس النحو الذى حدث في التعزيز المتقطع وزيادة التعاير في أى من شرطى التعزيز هذين أدت إلى زيادة مقاومة الانطفاء (Mackintosh, 1974, Capaldi, 1967, Hulse, 1973 b, Leonard, 1969) . وبالإضافة إلى هذا يوحد الآن دليل كاف يؤكد أن الظاهرة صحيحة حتى ولو كان التعلم معتمداً على أنماط التعزيز السالب والعقاب . ففى تجربة بو (Boe (1971 مثلاً المشار إليها آنفاً كانت آثار العقاب أكثر دواما إذا غط هذا العقاب في حديثه أثناء التعلم منه إذا ظل ثابتاً على

قيمة معينة . وحيث أن لا تعزيز الاستجابات وعقابها يبدو أن مشتركين في بعض الخصائص (Brown & Wagner, 1964) فليس من المستغرب أن يحصل على هذه النتيجة . ولكي نلخص ما وصلنا إليه عند هذا الحد نقول ، إن أحد التعميمات الصحيحة في الواقع أن أى شيء يجعل شروط التعزيز متعيرة من استجابة لأخرى أثناء الاكتساب يؤدي إلى زيادة مقاومة الاستجابة أثناء الانطفاء . وبالإضافة إلى هذا لا يوجد ، فيما يبدو ، أى حد للمدى الذى يمكن لنمط التعزيز ، وخاصة النمط المعتمد على جدول التعزيز واللاتعزيز ، أن تزيد فيه مقاومة الانطفاء . فحتى في المعمل من الممكن إنتاج عادات تقاوم الآثار المثبطة الناجمة عن آلاف الاستجابات غير المعززة . والواقع أن سكر Skinner (1950) يقترح أنه إذا كانت الشروط ملائمة فإن من الممكن إنتاج منحنى انطفاء بدون نقوس على الإطلاق ، ومعنى هذا أن الكائن الحى يستمر في الاستجابة إلى ما لا نهاية بدون تعزيز .

وآثار أنماط التعزيز في مقاومة الانطفاء لها أعظم الدلالة من الوجهة النظرية والعملية والتوافقية . والسبب في هذا أنها تعطينا مفتاحا لفهم السبب في أن يستمر السلوك في المواقف الطبيعية ، حيث معظم السلوك لا يعزز في جميع المرات ، وحين يعزز فإن ذلك يحدث بمقادير تختلف من مرة لأخرى . ومن حسن حظ أن الكائنات الحية لديها القدرة على الاستجابة بالطريقة التي تستجيب بها لأنماط التعزيز ، لأن العالم الواقعي يبدو أنه منظم بحيث يكون التعزيز غير متسق ، وغالبا غير متوقع أو لا يكرر التنبؤ به ، بل قد يكون متقلب الأطوار . وواقع الأمر أن الظروف التي تفشل فيها شروط المكافأة والعقاب في أن تتغير من مرة لأخرى هي الماسبات التي تعد من قبيل الشذوذ في الطبيعة . وقد يكون على نفس الدرجة من التوافقية أن السلوك لا يستمر حين يتوقف التعزيز تحت هذه الشروط .

نظريات الانطفاء

الكائنات العضوية تتوقف عن أداء الاستجابات التي لم تعد تؤدي إلى التعزيز . هذه حقيقة على درجة كبيرة من البساطة بحيث يبدو أنها لا تتطلب تحليلا نظريا مفصلا ، إلا أن وجود نظرية في الانطفاء يعد أمرا جوهريا لأى نظرية في السلوك ، لأنه ، لاحظنا تعد حقيقة توقف الكائنات العضوية عن إصدار الاستجابات غير المعززة لها نفس أهمية حقيقة أن هذه الكائنات تتعلم استجابات جديدة . ويمكنك أن تتخيل مرة أخرى

الفوضى التي لا يمكن تخيلها والتي تنشأ عن أن الاستجابات المتعلمة تعشل في الانطفاء حين يكون من الملائم لها أن تنطفئ .

وفي الأقسام التالية سوف نفحص النظريات الكبرى في الانطفاء . وفي كل حالة نعرض ما نقوله كل نظرية عن عملية الانطفاء ثم نبين ما إذا كانت النظرية تتقدم أو تنهار في ضوء الإختبار المعمل الصارم . وفي القسم الأخير سوف نطبق تحليلاً نظرياً للانطفاء الذي يتبع تعلماً يستخدم أنماطاً من التعزيز .

نظرية كف الاستجابة

نظرية الكف هي ، بمعنى تاريخي معين ، النظرية الكلاسيكية الكبرى للانطفاء . وقد رأياً في الفصل الثاني كيف أن العمليات الكافة تقع في صميم الاشتراط المافلوف . ونظرية بافلوف في الانطفاء تقوم على أن الكف الانطفائي ، كمحالة من حالات الكف الداخلي ، يفترض فيه أن يزداد حين يزول (م غ ش) ليوارن آثار الاستثارة الناجمة عن استخدام (م غ ش) .

والصيغة الأكثر احتمالاً لنظرية الكف في تفسير الانطفاء تأتي في صورة نظريات هل (1943) Hull عن الكف الاستجابي والكف الشرطي . ومسلمة الكف الاستجابي تفترض أنه يزداد كدالة بسيطة لمقدار الشغل المطلوب لإنتاج الاستجابة . وبالإضافة إلى هذا فإن الكف الاستجابي فيه خصائص الحافز - وهو في هذه الحالة حافز سلبي يؤدي بالكائن العضوى إلى عدم الاستجابة . وتسمح الراحة للكف الاستجابي بالتبدد أو الزوال ، ومقدار هذا الزوال هو دالة مباشرة لمقدار الزمن المنقضى بين الاستجابات المتتابة . ولكنك قد تلاحظ أنه في نسق « هل » يعتبر اختزال الحافز هو الشرط الضروري والكافى لتعزير العادة . وباختصار فإن اختزال الكف الاستجابي يفترض فيه أن يعزز الكائن العضوى على فعل لا شيء (أى الراحة) ، وأن الحالة التي تحدث وتنتج الفشل في الاستجابة هي عادة متعلمة أو كف شرطي . وهكذا يصبح الانطفاء نتيجة لكف نشط للاستجابة المتعلمة . ويتألف الكف من جزئين : الكف الاستجابي الذي يتصف بأنه مؤقت ويزول باراحة ، والكف الشرطي الذي الذي يتصف بأنه دائم ولا يزول بها .

ونظرية العاملين كما تسمى عند « هل » ، طبقت على مشكلات كثيرة . وتنجح كثيراً في تفسير الاسترجاع التلقائي مثلاً . فهذه الظاهرة متوقعة من افتراض أن الكف

الاستجابي يتبدد بالراحة . أما حقيقة أن امترات المتابعة من الانطفاء تظهر قوة استجابة متناقصة بالتدرج فيمكن التنبؤ بها من تراكم الكف الشرطي الذي يحدثه الكف للاستجابي .

إلا أن نظرية « هل » - و التحليل النهائي - لا تؤدي دورها الكامل كنظرية عامة في الانطفاء . ومعظم البيانات المفحمة ضدها جاءت من تجارب أنتت حدوث الانطفاء و حين أن الاستجابية لا يسمح بها . ويمكن الرهان على ذلك بتعريض الحيوان - بعد تدريبه - لموقف مثير (مثل صندوق الهدف) كانت المكافأة متاحة فيه من قبل ولكنها أزيلت منه الآن . وأثناء العملية ترتب الأمور بحيث لا يؤدي الحيوان الاستجابة المتعلمة الكاملة على الإطلاق . فبدلاً من الجري و المرور للوصول إلى صندوق الهدف يوضع الحيوان مباشرة في صندوق الهدف الفارغ . وبعد عدد من مرات الوجود المباشر على هذا النحو تبدأ محاولات الانطفاء التقليدية ويعود الحيوان إلى الجري مره أخرى . ويقارن أثر إجراء الوجود المباشر و مقاومة انطفاء استجابة الجري بأثر إجراء آخر يتمثل في وضع حيوانات أخرى نفس العدد من المرات في موضع « محاذ » إلى حد ما (مثل قفص أو صندوق لم يرتبط بالتعزيز) . وفي هذه الحالة فإن نظرية الكف الناتج عن الاستجابة في تفسير الانطفاء يجب أن تسبأ بأن الوضع المباشر في صندوق الهدف المخاوي س يكون له أثر في مقاومة انطفاء استجابة الجري اللاحقة ، وذلك لأن الكف الاستجابي للجري لن يشأ إلا إذا جرى الحيوان فعلاً . إلا أن الأدلة الكثيرة المتوافرة الآن توضح أن التعريض المباشر غير المعزز لموضع ارتبط في السابق بالتعزيز ينتج آثاراً كامة تنقل إلى إقصاء المقاومة لانطفاء الاستجابة الشرطية . وقد سميت هذه الظاهرة الانطفاء الكامن (Deese, 1951, Steward & Levy, 1949) .

نظرية التنافس

و عبارة موجزة نقول إن نظرية التنافس في تفسير انطفاء الاستجابة المعززة ترجع حدوثه إلى اكتساب استجابات أخرى تنافس أو تتداخل مع الاستجابة المعززة (Estes, 1950, 1959, Guthrie, 1935, 1952) . وهكذا حين يتوقف الحيوان عن الاستجابة بعد زوال التعزيز فيؤ ذلك قد يرجع إلى أنه كون ترابطاً بين « عدم الاستجابة » والمثيرات الحاضرة في الموقف . وفي بعض الأحيان قد يتعلم الحيوان استجابات تعد بدائل لتلك التي تم إشراطها في التعلم المبدئي ، وفي أحيان أخرى قد يتعلم أن يفعل لا شيء . وفي كلتا الحالتين يكون أهم ما في الأمر أن المخلوق يتعلم سلوكاً يتنافس أو يتداخل مع

السلوك الذى تم تعزيزه أول الأمر . والفكرة الأساسية هي أن الاستجابة تنطفئ نتيجة لأن استجابات أخرى تحمل محلها ، وزوال المعزز هو طريقة فعالة لتأكيد حدوث استجابات أخرى . وتوجد سمات مفيدة عديدة في نظرية التنافس . ومن ذلك أن الاشتراط والانطفاء يعتبران ببساطة جوانب مختلفة لنفس الشيء ، فكلاهما تعلم عن طريق عملية الترابط الاقتراني بين عناصر استجابات معينة وعناصر مركبات المثيرات . وبالإضافة إلى ذلك ، كما يشير إيستس (Estes, 1955, 1959) ، فإن الاسترجاع التلقائي في هذه النظرية ليس ظاهرة خاصة من ظواهر الكف ، وإنما هو وظيفة للحقيقة القائلة بأن عناصر مركب المثير التي يتم إشرطها (أو إطفائها) في محاولة معينة قد لا تكون موجودة في المحاولة التالية . وهذه العناصر ، التي قد تكون في وقت واحد داخلية أو خارجية بالنسبة للكائن العضوى ، تتداخل من محاولة لأخرى ، وبهذا يتغير الميل للاستجابة « تلقائيا » من محاولا لأخرى .

وربما لا يكون مستغربا أن نظرية التنافس - في صورتها المجردة - فيها صعوبات تشابه في العدد ، إن لم يكن في النوع ، مع تلك التي تتعرض لها نظرية الكف الناتج عن الاستجابة . ومن ذلك أن نظرية التنافس لا تستطيع تناول الظواهر المرتبطة بالانطفاء الكامن دون أن تثقل بعدد كبير من الافتراضات الإضافية . وبالإضافة إلى هذا لا توجد إلا علاقات تطابق بسيطة قليلة بين خصائص الاشتراط وخصائص الكف ، فمثلا نجد أن المعدل المرتفع جدا للاستجابة يمكن الحصول عليه في صندوق سكر بعد عدد قليل من التعزيزات ، بينما الانطفاء بعد عدد قليل من الاستجابات المعززة قد يتطلب فترة زمنية طويلة قبل أن تعود الاستجابة إلى المستوى غير الشرطى أو الإجرائى . ومرة أخرى فإنه في الاشتراط البافنوفى نجد أن الانطفاء أسرع بكثير من الاشتراط الأصيل . وقد يكون الاعتراض الأقوى ضد نظرية التنافس البسيطة في تفسير الانطفاء أنه توجد أسباب قوية للاعتقاد في أن الانطفاء يعكس عوامل كثيرة غير فقدان البسيط للاستجابة المقيسة ، في ذاته . فالانطفاء مثلا لا يزيل آثار التعلم ، لأن الأمر يستغرق وقتا لإعادة إشرط الحيوان بعد فترة الانطفاء (Skinner, 1938) . وبالإضافة إلى ذلك فإن أى شخص سبق له أن تعامل مع حيوانات كالفتران وهي حديثة التعرض لعملية الانطفاء يلفت نظره ما تبديه من « انفعالية » ومن حركات عصبية ومن استجابات الجفول المبالغ فيها لإزاء المثيرات الجديدة (حيث فك الكف مستمر) والاستثارية العامة ، وأحيانا العدوانية . والواقع أن الجرب الخبير يعرف أن الانطفاء هو الوقت الذى يحتمل أن تحدث فيه مواجهة مع المفحوصين التجريبيين مما يتطلب توافر مواد مطهرة وأربطة للجروح .

فالكف ، بعبارة أخرى ، يبدو أنه يتضمن قدرا من الانفعال الناتج عن الاحباط والذي قد تتوافر فيه بعض الخصائص الدفاعية القوية . وعلى هذا فإذا أخذنا بالمنطق العلم لنظرية التنافس وأصفنا بعض توابل الانفعال الناتج عن الاحباط والاشترط المضاد يصبح لدينا أداة قوية يمكن استخدامها في تناول عدد من ظواهر الانطفاء ، كما سنرى الآن .

نظرية التنافس - الاحباط في تفسير الانطفاء

قبل أن يطبق المبادئ المرتبطة بالاحباط على ظواهر الانطفاء ، يبدو أننا في حاجة إلى تعريف واضح لما نقصده بحالة الاحباط . والواقع أنه توجد طرق كثيرة لتعريف الاحباط . فمثلا نستطيع إعاقه استجابة مثابة بوضع حائل أو حاجز فعلى في الممر بحيث لا يستطيع الفأر الحصول على الطعام من صندوق الهدف كما اعتاد (Labert & Solomon, 1952) . هنا نكون قد قمنا بشيئين : ندرب الفأر باستخدام الطعام أولا بحيث يعتاد الحيوان على الحصول عليه من صندوق الهدف ، ثم نمنعه من الحصول على الطعام كمكافأة . ويوجد أسلوب آخر يتمثل في استخدام تدريب أولى مثاب ثم إعاقه استجابة الأكل ذاتها ، بإزالة الطعام . وفي هذه الحالة نجدنا بالطبع إزاء إحباط ناتج عن اللاتعزيز مما تتعرض له استجابة سابقة التعزيز ، وكذلك يكون لدينا ، كما نلاحظ ، العمليات التجريبية التي نستخدمها لإحداث الانطفاء .

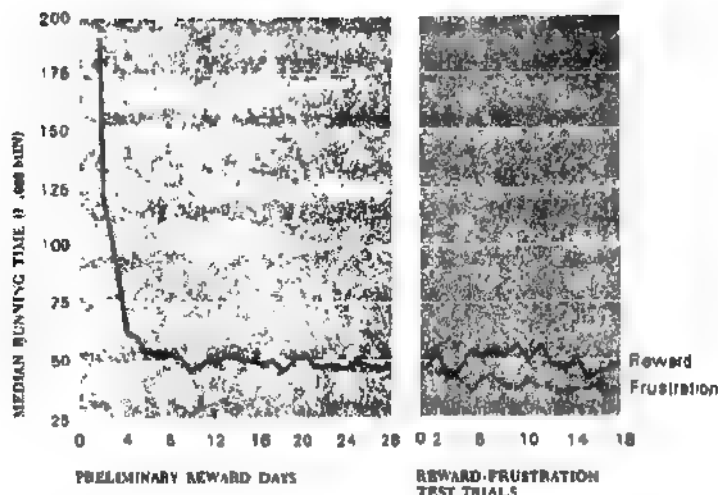
وقد لاحظ كثير من المجرئين أنه حين تطفأ استجابة إجرائية تصبح الحيوانات مستثارة انفعاليا كما لو كانت محبطة بسبب الإمساك عن التعزيز . فقد لاحظ سكينر Skinner 1938 هذا مثلا في فئران تتعرض للانطفاء واقترح أن هذا يفسر عدم الانتظام النسبي في منحنيات الانطفاء . وقد افترض بعض الباحثين الآخرين أن الانطفاء يزيد من حافز الاحباط ، ويفسر هذا بعض الآثار التي نجدها في أى دراسة للانطفاء . وقد قدمت أوصاف نظرية وتجريبية لما يحدث حين يظهر الإحباط الراجع إلى عدم التعزيز في كتابات سبنس Spence (1956, 1960) ، إلا أن أكبر قدر من الاهتمام حظيت به هذه المشكلة كان عند أمسل (Amsel, 1958, 1962, 1967, 1972) . ومعظم ما نعرفه جاء من تجارب قدم فيها الاحباط خلال إشرط الاستجابة ، إلا أن هذه المعلومات استخدمت في توليد أفكار وتجارب تهدف مباشرة إلى دراسة عملية الانطفاء في ذاتها .

وفي إحدى التجارب المبكرة حول المشكلة قام أمسل وروسل Amsel & Rousel (1952) بتدريب مجموعة واحدة من الفئران على الجرى في داخل ممر مستقيم يتألف من صلبق بداية ، ومعبر (معبر ١) ، وصندوق هدف (صندوق هدف ١) . ومعبر

ثان ، (معبر ٢) ، وصندوق هدف ثان (صندوق هدف ٢) . وبعد بعض التدريب المبني قامت الفئران بأربع وثمانيين محاولة بمعدل ثلاث محاولات في اليوم مع إتاحة الطعام في كل من صندوق الهدف ، وبنهاية هذه المحاولات وصل زمن الجري إلى خط تقارب منخفض في كل من المعبرين . ثم قامت الفئران بعد ذلك بست وثلاثين محاولة أخرى حيث الطعام متاح في صندوق الهدف ١ في نصف المحاولات اختيرت عشوائيا ، وفي النصف الآخر لم يكن يقدم الطعام في هذا الصندوق . أما بالنسبة لصندوق الهدف ٢ فقد كان الطعام فيه متاحا دائما . وسجل الجريان نتائجهما بمقارنة أزمنة الجري في المعبر ٢ بالنسبة لهذه المحاولات التي أكلت فيها الفئران طعاما في صندوق الهدف ١ وتلك المحاولات التي لم تأكل فيها . وتظهر البيانات في الشكل رقم (٥ - ٦) . وكما ترى فإن الفئران جرت في المعبر ٢ بنفس السرعة تقريبا التي جرت بها دائما في تلك المحاولات التي كانت تثاب فيها في صندوق الهدف ١ . إلا أنه في المحاولات التي لم تحدد فيها طعاما في صندوق الهدف فإنها جرت أسرع على نحو دال في المعبر ١ .

ويفسر آسمل وروسل نتائجهما أولا وقبل كل شيء بافتراض أنه أثناء الجري في المحاولات الـ ٨٤ المبديّة كانت الفئران تكون ميلا قويا للاقتراب وتناول الطعام في كل من صندوق الهدف . ثم افترضنا بعد ذلك أنه حالما يتكون هذا الميل بقوة أدخل الاحباط على الموقف وذلك بإزالة الطعام من صندوق الهدف ٢ في بعض المحاولات فظهرت آثار الاحباط في هذه المحاولات في صورة زيادة في سرعة جري المعبر ٢ . وبعبارة أخرى يفترض الباحثان أن الاحباط الحادث نتيجة عدم تعزيز استجابة كانت تعزز من قبل له خصائص الحافز أو خصائص الدافعية توجه نحو الجري في المعبر ٢ .

وقد أثبتت البحوث التي أجريت طوال السنوات الماضية منذ العمل الأصلي الذي قام به آسمل أن الآثار التي يمكن توليدها في الممرات ثنائية المعابر هي آثار معقدة حقا ، إلا أن معظم البيانات كانت لصالح تحليل يعتمد على تطبيق وحيد وبسيط لمفهوم الاحباط في ذاته . فمثلا نجد أن أحد الاستنباطات من اتجاه الاحباط أن بعض الاحباط يمكن إحداثه في صندوق الهدف إذا كان خفض مقدار التعزيز في بعض المحاولات المؤدية إلى هذا الصندوق لم يصل إلى نقطة الصفر ، ولكنه كان بمقدار صغير ومحدد . وبصفة عامة يجب أن يدرج مقدار الاحباط على أساس الفرق بين المقدار الذي يظهر عادة في صندوق الهدف أو المقادير القليلة المتاحة فيه في المحاولات التي تختبر الاحباط . وقد حصل باور (Bower 1962) وغيره على نتائج تدعم مباشرة هذا التنبؤ ، فكلما نقص مقدار الطعام المقدم في محاولات اختبار الاحباط زادت سرعة الجري في المعبر ٢ .



الشكل ٥ - ٦ : أثر الاحباط في الجرى : إلى اليسار ، أزمة الجرى أثناء التدريب المبدئي . وإلى اليمين أزمة الجرى في التعزيز الثاني بعد المكافأة (الخط المتصل) أو اللا مكافأة (الخط المقطع) في صندوق الهدف الأول .
رواصح أن الاحباط الناتج عن اللا مكافأة يحفز زمن الجرى (Amsel & Roussel, 1952) .

ويوجد عامل آخر يدعم بقوة اتجاه الاحباط كما يعبر عنه آمسيل وهو أن من الممكن الحصول على فروق في مستوى النشاط بعد المحاولات المعززة في أحد المعابر . فقد قام جالوب وآلتوماري (Gallup & Altomari, 1969) مثلاً بوضع الفئران في محيط مفتوح بعد الجرى في ممر والذي كان يعزز أو لا يعزز ، ثم قاسا تكرار ظهور عدة علامات على النشاط العام مثل الوقوف على القوائم الخلفية أو التسلق . وتوضع النتائج أنه بعد المحاولات غير المثابة في الممر حيث الاحباط يجب أن يكون كبيراً كان النشاط في المجال المفتوح أكبر بكثير من ذلك الذي جاء بعد المحاولات المثابة . ويوجد محرمون آخرون يدعمون هذه الملاحظة (Sculi, 1973, Daly, 1969, Wager, 1963) . وحيث أن النشاط في الحيوانات مثل الفأر يؤخذ غالباً كمؤشر على مستوى الانفعال المعصم أو دافعية الحيوان فإن هذه البيانات تؤيد بقوة الاحباط كعامل دافعي هام حين يتوقف التعزيز بعد صدور الاستجابة التي كانت تعزز عادة . وعلى الرغم من أن بعض العوامل المعقدة المحتملة التي يمكن أن تدخل في الموقف الذي نحصل فيه على الأثر الأساسي للاحباط ، فيبدو لنا بصفة عامة أن افتراضات آمسيل الجوهرية قد تدعمت تدعيميا جيداً : فخية الأمل في توقع

تطبيق نظرية الاحباط على الانطفاء : أمانا الآن بعض اليرهان على آثار الاحباط ،
والآن لننظر كيف يتواءم مفهوم الإحباط مع مبادئ نظرية التنافس ، في تفسير ظاهرة
الانطفاء نظريا . ولتصل إلى هذا نحتاج إلى شرح مفهوم ميكانيزم (س ح - م ح) .
وهذا أمر سهل لأن نموذج هذا المفهوم يشبه نموذج ميكانيزم س ه - م ه ، الذي
لا بد أنك تألفه الآن . والاتجاه الذي نود مناقشته يرجع أساسا إلى آمس (Amsel 1958)
وسبنس (Spence 1960) .

حينما يعزز الحيوان لأول مرة في عدد من المحاولات في موقف تعلمي بسيط مثل
المرور في ممر مستقيم ، ثم نزيل المعزز في محاولة تالية فإننا نكون قد أجرينا ، كما رأينا ،
العمليات الضرورية لإحداث استجابة إحباط أولية (س ح) . وإذا أردنا أن نرى بعض
جوانب (س ح) وهي تعمل يمكننا البحث عن علامات النشاط الانفعالي والتي قد
تتألف عند الفأر من أشياء من نوع التبول والتبرز وعض أجزاء من الجهاز ، وهكذا .
وبهذا نفترض ، كما هو الحال في استجابة الهدف الأولية (س ه) ومكونها الجزئي
(س ه) أنه يوجد مكون جزئي لاستجابة الاحباط الكلية ، وهذا مانسيه
(س ح) . ومع حدوث الإحباط الأولى في سلسلة من المحاولات غير المعززة يفترض
أن (س ح) مثل (س ه) تحدث أكثر تبكيرا في سلسلة الاستجابات التي تؤدي إلى
المكان الذي حدث فيه الاحباط الأولى . ومعنى هذا أن (س ح) يمكن أن تصبح
توقعية ، وعلى هذا فإن الفأر ، يبدأ ، على نحو شبيه بالكلام . في « تصنع الاحباط »
قبل أن يصل بالفعل إلى المكان الذي أزيلت منه المكافأة وحدث فيه الاحباط الأولى .
ونظما كما أن صدور (س ه) يفترض فيه أن يزيد من مستوى الحافز العام (في صورة
دافعية باعث في نسق سبنس) فإن صدور (س ح) يفترض فيه أيضا أن يزيد من
مستوى الحافز العام .

والآن لكي نصل إلى صلب الموضوع نفترض أن استجابة (س ح) تولد مثيراتها
الناجمة عن الاستجابة (م ح) ، وأن مثيرات (م ح) بدورها تحدث الاستجابات
الصریجة في موقف التعلم . وبعض هذه الاستجابات للمثير (م ح) قد يتفق مع
الاستجابة الشرطية الأصلية الخاصة بالجري إلى صندوق الهدف ، وبعضها الآخر سوف
يظهر لأول مرة ، وكثير من هذه يتنافس مع استجابة الجري . وما يؤدي إليه الميكانيزم
(س ح - م ح) في النهاية هو توفير مصدر للاستجابات المنافسة التي تنسم بأنها قوية
ومدفوعة على نحو متميز بالاحباط الذي ولده عدم التعزيز .

ولعلك الآن تتوقع الخطوة التالية والأخيرة . فبافتراض أن الاحباط يولد استجابات قابلة للتنافس ، فإن كل ما نفعله هو أن نضيف القضايا المألوفة المرتبطة بالتعلم بالاقتران . فعندما تصدر الاستجابات المتنافسة مستثارة ومدفوعة بالاحباط ، تصبح مرتبطة عن طريق الاقتران البسيط بالمشترات التي كانت تحدث الاستجابة المتعلمة الأصلية ، وبهذا فهي تتداخل أو تتنافس مع هذه الاستجابة وتنتج الانطفاء . فالعملية تبدأ بالطبع في صندوق الهدف ، ولكن مع استمرار المحاولات غير المعززة فإن الاستجابات المتداخلة الناتجة عن الاحباط تصدر في مراحل مبكرة من سلسلة السلوك التي تؤدي من صندوق البداية إلى صندوق الهدف . وعلى هذا فإن متواليات السلوك التي تم إشراتها في الأصل سوف تختفي تدريجيا .

وقد وسع آمل (1972) من نظريته لتصبح نظرية عامة في الدأب أو المثابرة مركزا على الشروط التي تؤدي إلى إطالة الانطفاء بسبب المعالجات التجريبية المختلفة التي تقدم خلال تعلم الاستجابة . والاضافة الأساسية إلى جوهر نظرية الاحباط التي يتطلبها المخطط الأوسع هي توصيف الشروط أثناء التدريب الأولى والتي تؤكد أن الاستجابة المتنافسة لمواقف أشبه بالاحباط سوف تصير متعودا أو مشرطة إشرطا عكسيا للمشترات التي تثير الاحباط . وبعبارة أخرى فإن النظرية تصف كيف أن الحيوانات تتعلم أن تحافظ على استجابة منسقة في مواجهة منبهات تشير منذ البداية إلى الاحباط وتستثير استجابات قابلة للتنافس مع الاستجابة المتعلمة الأصلية . ومعظم الشروط الضرورية تتطلب تعزيزا منقطعاً للاستجابة . وهذا موضوع سوف نتناوله بالتفصيل بعد قليل ، وعلى هذا عليك أن تكون مستعدا لمقابلة بعض التطورات المفصلة الأخرى لاتجاه آمل نحو الدأب أو المثابرة .

نظرية التنافس - الاحباط موضع الاختبار : يمكن القول بصفة عامة أن نظرية التنافس - الاحباط نجحت حينما اختبرت معمليا ، فمقاومة الانطفاء تناقص مثلا إلى حد أن الجهاز والشروط الاجرائية أثناء الانطفاء تشجع على صدور استجابات منافسة (Adelman & Maatsch, 1955) . وتوجد مجموعة أخرى من التجارب أوضحت أن مقاومة الانطفاء احتزلت إلى احد الذي يكون فيه الاكتساب قد تم مع استخدام مكافآت كبيرة إذا قورنت بالمكافآت الصغيرة . وهذه النتيجة مؤكدة حين يستخدم التعزيز المستمر أثناء الاكتساب (راجع على سبيل المثال Wagner, 1961, Hulst, 1958) . وتفسر نظرية الاحباط ما لوحظ من المكافآت الكبيرة تولد إجابات أكبر حين تزال أثناء الانطفاء ، كما تولد استجابات منافسة أقوى ، وعلى هذا فإن الانطفاء يسير في مجراه

أسرع (Amsel, 1972, Wagner, 1961). وقد قام مكينون (Mackinnon 1967, 1968) بإجراء قياسات مباشرة للاستجابات المنافسة التي تظهر في هذه الظروف ووجد أن مثل هذه البيانات ترتبط جيدا بالنظرية .

الوضع الراهن لنظريات الانطفاء

لقد رأينا جوانب القوة والضعف في تفسر الظواهر الأساسية للانطفاء في ضوء كف الاستجابة ، وفي ضوء مفهوم التنافس بين الاستجابات ومفهوم الاحباط . ومن المهم أن نؤكد أنه لا يستطيع اتجاه واحد من هذه الاتجاهات معالجة جميع ما نعرف عن عملية الانطفاء الأساسية . فمثلا قام بافلوف (Pavlov 1927) بعمل ناجح للغاية في تفسير الانطفاء الذي يتبع الاشتراط البافلوفي في ضوء الكف ، إلا أننا رأينا أن إحدى صور نظرية الكف على الأقل تعال من صعوبات خطيرة حين تطبق على الكف الذي يتلو الاشتراط الاجرائي . وبنفس الطريقة فإن نظرية التنافس - الاحباط قد تؤدي دورا مماثلا في تناول ظواهر الانطفاء مما يتبع الاشتراط الاجرائي ، إلا أن النظرية يجب توسيعها إلى حد قد يؤدي إلى تحطيمها حين تطبق على الاشتراط البافلوفي . فإذا أشرطنا استجابة طرف العين مثلا بحسب اجراءات بافلوف فهل ينتج الانطفاء حقا استجابة أخرى تتنافس وتتداخل مع طرف العين ، وإذا كان الأمر كذلك فما هي طبيعة هذه الاستجابة ؟ وكيف ، إذا كان الحال كذلك ، يدخل الاحباط إلى الصورة ؟ قد توحد إجابات على هذه الأسئلة (رغم أنه يبدو من غير المعقول الحديث عن الاحباط حين نطفيء استجابة طرف العين بإزالة (م غ ش) المتمثل في نفثة هواء مؤذية) ، إلا أن هذه الاجابات لا تتوافر لنا جميعا حتى الآن وربما قد ينتهي بنا الأمر إلى القول بأنه لا توجد نظرية واحدة قادرة على تناول جميع حقائق الانطفاء . فبينما يعد الاقتصاد النظري دائما من الأمور الحميدة ، إلا أننا لا نصل إليه كثيرا كما نريد .

ونتهي هذا القسم بسؤال آخر يظل ، لسوء الحظ ، مفتوحا لاجابات جديدة وهو : حينما يحدث الانطفاء ما الذي يطرأ على السلوك القديم ؟ إن نظريات الانطفاء تقترح أن السلوك القديم لا يضيع ببساطة في الهواء ، وظاهرة فك الكف مثال جيد على هذا . كما أن نظرية التنافس - الاحباط لا تقدم إجابة مباشرة على هذا السؤال . وربما أن ما يحدث هو أن الاستجابة القديمة تصبح جزءا من فئة جديدة لاستجابة أكثر إتساعا تدعمها إجراءات الانطفاء ، إلا أن حقيقة أن الاستجابة القديمة تعود إلى الظهور بسرعة حين

يقدم التعزيز مرة أخرى توحى بأنها لم تنحسر إلى الخلف لتعير مجرد استجابة أخرى . إنها يمكن أن تعود للظهور بقوتها الكاملة حين تسمح شروط جديدة بذلك . ول سوء الحظ لا يوجد إلا قليل من البحث في السنوات الأخيرة حول الظواهر المرتبطة بالانطفاء في ذاتها . ومع ذلك لا زلنا في حاجة إلى بحوث جديدة مادامنا لا نتوافر لنا إجابات واضحة لأمر هامة مثل مصير الاستجابة المنطفئة .

التفسيرات النظرية لآثار أنماط التعزيز في الانطفاء

رأينا أن أهمية أنماط التعزيز ذات وجهتين . أولاهما على الأقل في حالة جداول التعزيز المبينة على التعزيز واللاتعزيز . إن الخصائص الوقائية لقوة الاستجابة تتوقف على الجدول التعزيزي الخاص الذي يعمل الكائن الحي تحت شروطه . وعلى هذا نجد وقفات ما بعد التعزيز في حالة جدول (ن ث) ، ونجد شكل المروحة في حالة جدول (ف ث) . وثانيتهما أننا نجد أن أنماط التعزيز لها أثرها في زيادة مقاومة الانطفاء وهذا صحيح بالنسبة إلى جميع شروط التعزيز المتغيرة سواء استخدمت مقادير متغيرة أو لإرجاعات متغيرة ، أو غير ذلك . ومعظم المعالجات النظرية وجهت انتباهها إلى الحالة الخاصة بالتعزيز المتغير الذي يعزز فيه بعض الاستجابات ولا يعزز البعض الآخر ، أي حالة التعزيز المتقطع . وفي كثير من الحالات (وليس بالضرورة في كلها) يمكن تعميم النظريات بحيث تتناول الأنماط الأكثر تعقيدا . إلا أننا سوف نعرض أفكارنا في ضوء أثر التعزيز الجزئي .

فالتعزيز الجزئي أو المتقطع يحدث مقاومة للانطفاء أكبر من التعزيز المستمر .

وقد ظهر طوال السنوات الماضية اتجاهان عامان نحو المشكلة (Lawrence, 1958) . أحدهما يقول إن أثر التعزيز الجزئي يحدث بسبب ما يتعلمه الكائن الحي عن متوالية (تتابع) التعزيزات واللاتعزيرات مع تقدم محاولات الاشتراط . وهذه الطريقة في النظر إلى الأشياء تركز على أهمية الأحداث بين المحاولات ، أي ما يحدث من محاولة لأخرى . والاتجاه الثاني يركز على كيف تتعلم الكائنات العضوية على وجه الخصوص في المحاولة المعززة باعتبارها متميزة عن المحاولة غير المعززة . وهذه الطريقة لا تهتم كثيرا بالآثار التي تنشأ بعد عدد من المحاولات في متوالية أو نمط التعزيز واللاتعزيز ، وإنما بما تتعلم الكائنات الحية أدائه داخل محاولات معينة ، وخاصة تلك التي لا تعزز . ومعنى هذا أن الاتجاه الثاني يركز على الأحداث داخل المحاولات .

ظواهر ما بين المحاولات وأثر التعزيز الجزئي

التركيز الأولى من نظريات ما بين المحاولات بصفة عامة هو على المدى الذى يدرك به الكائن العضوى شروط المثير الخاصة بالانطفاء من محاولة لأخرى على أنها متشابهة مع شروط مثير التعلم ، وخاصة بالنسبة إلى وجود أو غياب التعزيز . وتختلف النظريات أحيانا في تفاصيل جوهرية حول العملية الفعلية التى يفترض أنها تتم ، إلا أن الفكرة العامة هي أن المخلوقات تميل إلى الاستجابة في الانطفاء إلى الحد الذى تعرض فيه سلسلة من محاولات الانطفاء نفس هيئة المثير مما تسود أثناء التعلم المعزز . ويعطينا مكتنوش (1974) Mackintosh مسما عاما رائعا لنظريات ما بين المحاولات نحاول حصرها فيما يلي .

نظرية مبكرة : تفترض هذه النظرية (Tyler, Wortz, & Bitterman, 1953) ببساطة أن الحيوانات التى تتدرب باستخدام التعزيز الجزئي يكون من الصعب عليها التمييز بين نهاية التعلم المعزز وبداية الانطفاء غير المعزز إذا قورنت بالحيوانات التى تتدرب بالتعزيز المستمر . فاتباع التعزيز المستمر يجعل الانتقال سهل التمييز لأنه يتضمن تحولا فجائيا غير متوقع من موقف يتضمن مثيرات المكافأة إلى موقف تزول فيه هذه المثيرات . ويكون الانتقال أكثر صعوبة على الكشف إذا اتبع التعزيز الجزئي لأن الحيوانات تكون قد تعرضت ، أثناء التدريب ، لكل من مثيرات التعزيز واللا تعزيز . وعلى الرغم من أن المجرى يعلم أن إعطاء محاولة لا تعزيز فيها يمثل الحد الفاصل بين التدريب والانطفاء ، إلا أن الفأر لا يستطيع أن يكون متأكدا .

ولاعتبار هذه النظرية قام تيلر وورترز وبتيمان (Tyler, Wortz, & Betterman, 1953) بتدريب الفئران على الجرى في ممر ، وحين تذهب الحيوانات إلى النهاية يكون عليها القفز لمسافة قصيرة إلى صندوق الهدف مع الوثب من نافذة مغطاة ببطاقة يسهل تحريكها . والهدف من وجود البطاقة تغطية ما في صندوق الهدف بحيث لا تراه الفئران إلا بعد أن تكون فيه . وقد تم تدريب مجموعتين من الفئران ، إحداهما عززت بنظام عشوائي في ٥٠٪ من محاولات التدريب ثم تعرضت للانطفاء . أما المجموعة الثانية فقد تم تعزيزها أيضا بنظام ٥٠٪ من محاولات التدريب المائة والعشرين ثم تعرضت للانطفاء ، إلا أن الترتيب سار على نحو تعزيز محاولة وعدم تعزيز أخرى خلال الاكتساب . وعلى هذا فعلى عكس فئران المجموعة الأولى يمكن لفئران المجموعة الثانية أن تتعلم شيئا حول الطبيعة التسلسلية المنتظمة لنمط التعزيز . والحقيقة أن مسألة ما إذا كانت الفئران تستطيع أن تتعلم تمييز نمط من التناوب الفردي للتعزيز واللا تعزيز من هذا القبيل كانت مسألة في حاجة إلى تجريب ، إلا أن

ما حدث أنه لوحظ أنها تستطيع ذلك . فبنهاية التدريب لوحظ أن الفئران في مجموعة التناوب الفردى تعلمت أن تجرى بسرعة في المحاولة التي تعزز وببطء في المحاولة التي لا تعزز . أما فئران المجموعة العشوائية فقد جرت بنفس السرعة تقريبا في جميع محاولات التدريب ، فلم يوجد أى نظام تناوبى خاص للتعزيز واللا تعزز يمكنها تعلم اكتشافه .

ولعلك تستطيع التنبؤ بنتائج الانطفاء ، لقد انطفأت استجابات الفئران في مجموعة التناوب الفردى أسرع من فئران المجموعة العشوائية . وتعا لفرص التمييز يمكن القول أن الفئران في المجموعة الأولى قد تعلمت كثيرا عن النمط الذى يظهر به التعزيز أثناء التدريب . وكان من السهل نسبيا عليها أن تميز التغير في النمط حين بدأ الانطفاء . ولم يكن هذا حال المجموعة العشوائية فلم يكن عندها نمط متسق للتعزيز واللاتعزيز أثناء التدريب يعينها على تمييز التحول من التدريب إلى الانطفاء ، ولهذا فإنها استمرت تؤدي استجاباتها لفترة أطول . إلا أنه مع مرور الوقت فشلت نظرية التمييز البسيطة المجردة كتفسير عام لأثر التعزيز الجزئى ، ولكنها هيأت الفرصة لنظرية أكثر حداثة وقوة وهى التى نتنقل إليها الآن .

النظرية التابعية : قدم كابالدى (1967, 1971) Capaldi نظرية تؤكد على أن ما يفترض أن تتعلمه الحيوانات عندما تمر بغير الانتقال ، ليس من التدريب إلى الانطفاء ، وإنما من المحاولات المعززة إلى المحاولات غير المعززة عند الاكتساب باستخدام التعزيز الجزئى . ونفاصيل هذه النظرية من الخصوبة بحيث يصعب عرضها كاملة هنا ، إلا أن ملاحظته الأساسية حول التعزيز باستخدام التعزيز الجزئى هى أولا وقبل كل شئ أن تتمثل في أن الحيوانات تتعلم الاقتراب من موضوعات الهدف استجابة لتذكر مثيرات متميزة مرتبطة بعدم التعزيز . ويسمى مثيرات الناكزة هذه مـع . ويفترض كابالدى أن هذا لا يحدث إلا إذا أتبع مـع بمكافأة ، وبعبارة أخرى فإن الحيوان لا يتعلم شيئا حول الاقتراب من الهدف في وجود منبهات تشير إلى اللا تعزز (وتشمل مايتذكره الحيوان من المحاولات غير المعززة السابقة مباشرة) إلا إذا أتبع هذه المنبهات وحتى تقع فعلا في مناسبة الاستجابة التالية مباشرة بتعزيز موجب . لاحظ أنه النتائج الخاص للأشياء هو المهم هنا . فليس الأمر أن الحيوانات قد تعرضت لمرات ومرات من اللا تعزز في التعزيز الجزئى وإنما الحقيقة هى أن المحاولات غير المعززة تتبع نهائيا وبشكل مباشر بمحاولات معززة تشرط الحيوان للتوجه حين يتعرض للمثيرات مـع وبالتالي تزيد المقاومة للانطفاء . وإلى هذه المسلمة الأساسية يضيف كابالدى مفهوم أن قوة الميل للاقتراب من الهدف تحت شروط مـع تعتمد على عوامل معنية مثل عدد الانتقالات من المحاولات غير المعززة إلى المحاولات المعززة خلال الاكتساب . ويستنتج هذا من حقيقة أنه كلما زاد عدد الانتقالات زادت الفرصة أن تقوى بالمكافأة الاستجابة لعدم

التعزيز . وتقول نظريته أيضا أن قوة مَعْ تزداد كدالة لعدد المحاولات غير المعززة التي تسبق أى محاولة معززة (طول اللا تعزيز) ، وعدد أطوال اللا تعزيز المختلفة التي تتصممها مجموعة من محاولات الاكتساب . وأخيرا فإنه يؤكد أن قوة الميل للاقترب المرتبطة بالمشيرات مَعْ هي دالة لحجم المكافأة المرتبطة بالمحاولات المعززة ، وهذا صحيح لأن المكافآت الكبيرة يجب أن تؤثر بدرجة أكبر في اشتراط استجابات الاقتراب عند وجود مَعْ .

وبعد إعطاء المبادئ السابقة الخاصة بتكوين مَعْ في التعزيز الجزئى يفترض كابالدى أنه عند دخول مرحلة الانطفاء والتعرض للمثيرات مَعْ فيها ، فإن الكائن الحي يتذكر الأشياء التي كانت مرتبطة باللا تعزيز أثناء التدريب ، أى الاقتراب من الهدف في مواجهة منبهات تشير إلى اللا تعزيز ، وبهذا يستمر في أداء الاستجابة المتعلمة لفترة طويلة . فالحيوان الذى يتعرض للتعزيز المستمر أثناء الاكتساب لا تتوافر له بالطبع فرصة التعلم للاستجابة للمنبهات المرتبطة باللا تعزيز وبالتالي لا تكون لديه ذاكرة بما يفعل حين يواجه باللا تعزيز فعلا ، وعلى هذا تنطفيء الاستجابة بسرعة سببيا .

وقد تعرضت نظرية كابالدى لاختبارات متنوعة استطاعت بصفة عامة اجتياز الفحص التجريبي بنجاح . فقد أوضح كابالدى (1964) Capaldi مثلا أن مقاومة الانطفاء تزيد إذا استخدم نمط تعزيز أثناء التدريب تسبق فيه المكافأة بمحاولتين غير معززتين (أى طول لا تعزيز مقداره ٢) بالمقارنة بمحاولة واحدة غير معززة (طول لا تعزيز مقداره ١) أو لا محاولات غير معززة (أى تعزيز مستمر) . وبالإضافة إلى هذا أوضح أنه إذا استخدم نمط تكون فيه المكافأة مسبقة أحيانا بمحاولة واحدة غير معززة ، وأحيانا بمحاولتين ، وهكذا (أى استخدام أطوال مختلفة للا تعزيز) تزداد أيضا مقاومة الانطفاء إذا قوربت بالشرط الذى يتضمن فقط طول لا تعزيز مقداره ١ . وتوجد استنباطات أخرى من النظرية ، ويمكنك مراجعة مصادر مثل Capaldi (1971) إذا أردت مزيدا من التفاصيل عنها . ففي السنوات الأخيرة مثلا يقوم تحليل تفاصيل الطريقة التي تتعلم بها الحيوانات متوابعات متتابعة خاصة من المكافأة واللا مكافأة المرتبطة بإرجاءات التعزيز (راجع مثلا Capaldi, 1978) .

ظواهر داخل المحاولات وأثر التعزيز الجزئى

لنتقل الآن إلى اتجاه يركز على حقيقة أن الكائنات العضوية تتعلم الاستجابة بطرق معينة داخل المحاولات المعززة ، أو غير المعززة . والنقطة العامة هنا هي أن التدريب باستخدام التعزيز الجزئى يعنى فرصة للكائن العضوى - أثناء المحاولة غير المعززة - أن

يتعلم كيف يتعامل مع سلوكه ويحافظ عليه عند غياب التعزيز . أما التعزيز المستمر فلا يتضمن محاولات غير معززة . وحين يبدأ الانطفاء تكون الكائنات العضوية التي تدربت بالتعزيز الجزئي أكثر تهيؤاً من تلك التي تدربت بالتعزيز المستمر على مقاومة آثار الاستبعاد الكامل لكل المكافآت .

وعلى الرغم من أن جميع النظريات من النمط الذي يهتم بما يحدث داخل المحاولات تفحص داخل كل محاولة على حدة بحثاً عن تفسير لأثر التعزيز الجزئي ، فإنها تختلف في ضوء ما تجده فيها . فمثلاً يعد وينستوك Weinstock مسئولاً عن تطوير نظرية ترى أن محاولات التدريب غير المعززة تميل إلى إحداث استجابات تتناس مع الاستجابة التي يريده المجرّب أن يشرطها باستخدام التعزيز الجزئي (Weinstock, 1954, 1958, 1970) (Rubblus, 1969, 1971) . ولكن مع تقدم التدريب وتعرض الكائن الحي لمحاولات غير معززة أكثر وأكثر فإن الاستجابات غير المتنافسة تميل إلى أن تصبح أكثر تعوداً ، أي تميل إلى الانطفاء (لأنها غير معززة) وتختفي من الدخيرة السلوكية للكائن العضوي . وحين يبدأ الانطفاء يستمر الكائن الحي في الاستجابة لعدد كبير نسبياً من المحاولات لأنه بمقارنته بكائن عضوي آخر تم تعزيزه بطريقة مستمرة ، يوجد عنده عدد أقل من السلوك التنافسي للدخيل الذي يتداخل مع الاستجابة التي أشرطها المجرّب أثناء التدريب .

الإحباط وأثر التعزيز الجزئي : لاحظنا في الفصل الرابع وفي الأقسام السابقة من هذا الفصل أننا قدمنا مفاهيم ميكانيزم س ه - م ه ، ودافعية الباعث ، والميكانيزم الموازي لذلك وهو س ح - م ح بالنسبة إلى الإحباط الشرطي . فإذا ربطنا بين الميكانيزمين تتوافر لنا أداة يمكن استخدامها في تفسير أثر التعزيز الجزئي (Amsel, 1958, 1967, 1972) .

فحالما تدرّب الفئران على الجري في الممر للحصول على الطعام لعدد قليل من المحاولات فإن دافعية الباعث تزداد إلى حد ما ، أي أن س ه - م هتردد في القوة ، وتؤدي منبهات الممر إلى أن تحدث في الفأر الأمل المثير في الحصول على جرعة الطعام في صندوق الهدف . فإذا أزلنا الطعام في عدد قليل من المحاولات فإننا نهيء الموقف لزيادة متوازية في س ه - م ه ، حيث أن اللاتعزيز يؤدي عندئذ إلى إنتاج حالة محبطة ، وهذه قد تصير توقعية أيضاً وعلى هذا تحدثها منبهات في الممر . ومع استمرار التدريب ، واستمرارنا في خلط المحاولات المعززة وغير المعززة معا فإن الفأر يواجه معضلة ، ويصبح حقيقة في حال من الصراع ، فمن ناحية تعد منبهات الممر بعائد ساهي هو

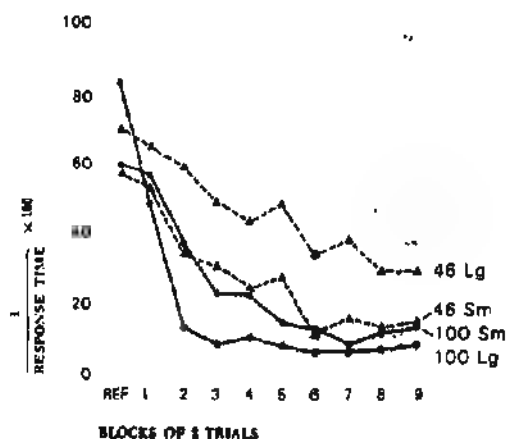
الطعام ، ولكن من ناحية أخرى تعد نفس المنبهات بإحداث الاحباط في صندوق هدف خاو . ومع ذلك تستمر الفئران في الجرى - ما لم يكن كل ما قدمناه من مكافآت قليل جدا ، مادام التعزيز يكون متاحا بعض الوقت على الأقل .

والنقطة الهامة هي أن الحيوان ثم إشرطه بحيث يصلر استجابة الجرى لجموعة واحدة متطابقة من منبهات الممر تشير إلى حدثين متميزين من أحداث الهدف وخصائصهما المرتبطة هما : « استشارة » التعزيز (وتوسيطها يتم بالميكانيزم س - ه - - م - ه) « إحباط » اللا تعزيز (وتوسيطه هو الميكانيزم س - ح - - م - ح) . والحقيقة أنه بينما الميكانيزم س - ح - - م - ح يتوسط ويحدث السلوك الذى يتنافس مع الجرى كما رأينا آنفا فإن التعزيز الجزئى يندرب الفأر على الجرى فى وجود مثل هذه المنبهات المنتجة للاحباط . وبينما يصح هذا كله بالنسبة للفأر المعزز جزئيا فإنه لا يصح للفأر المعزز تعزيزا مستمرا . فالفأر الأخير تم إشرطه لإصدار استجابة الجرى لمنبهات تشير إلى نوع واحد من أحداث اهدف هو التعزيز .

ولعلك توقعت الخطوة التالية . إننا لو أطفأنا استجابة الجرى فإن الفأر المعزز تعزيزا جزئيا يجرى لفترة أطول نسبيا لأنه أشرط أثناء التدريب على الاحتفاظ بسلوكه فى مواجهة المنبهات التى تشير إلى الاحباط المرتبط بعدم التعزيز ، أما الفأر المعزز تعزيزا مستمرا فلم يستفد من هذه الخبرة غير السارة ولكنها خبرة لها أثرها التربوى . فحين يبدأ الانطفاء بعد تعزيز مستمر يحدث الاحباط لأول مرة منتجا الاستجابات المنافسة ، مؤدبا إلى انطفاء سريع نسبيا .

وإذا أخذنا الأمور على ظواهرها فإنه يمكن القول أن هذا النسق النظرى لا يبدو أنه يختلف اختلافا جوهريا عن نسق واينستوك مثلا ، وكل ما فى الأمر أننا نفترض ببساطة شيئا آخر يمكن للمفحوصين تعلمه فى المحاولات غير المعززة ويجعلهم فى موقف أفضل إنشاء الانطفاء . إلا أن اتجاه الاحباط يضيف عنصرا هاما يجعله - كما حدث بالفعل - فى موقف فريد يفضل به التفسيرات المقترحة لما يحدث داخل المحاولات نتيجة لأثر التعزيز الجزئى . فالاحباط يفترض فيه أن له خصائص « الدافع » ، ومعنى ذلك أنه فى موقف التعزيز الجزئى يمكنه أن يضيف إلى القوة التى تؤدى بها الاستجابة (تذكر الحقيقة التى أشرنا إليها من أنه فى تجربة أمسل وروسل جرت الفئران أسرع نسبيا فى الممر الثانى ، إذا أحبطت فى صندوق الهدف الأول) . ودعنا ننظر فى بعض البحوث التى أظهرت فائدة هذه الخاصية الإضافية .

مقدار التعزيز وأثر التعزيز الجزئي . ماذا يحدث لحجم أثر التعزيز الجزئي حين يتم اشراط الاستجابة مقدما مع مقادير مختلفة من التعزيز ؟ لقد كان هولس أول من سأل هذا السؤال تجريبيا (Hulse, 1958) ومنذ ذلك الحين أكد عدد من الباحثين الإجابات التي حصل عليها (منهم على سبيل المثال, Demarest & Mackinnon, 1978, Mackintosh, 1974, Capaldi, 1967, Wager, 1961). لقد درب هولس الفئران على الجري في ممر معررا إحدى المجموعات في ٤٦٪ من محاولات التدريب ، والمجموعة الأخرى في ١٠٠٪ من هذه المحاولات . وأصيب داخل كل مجموعة نصف الحيوانات بقطعة من الطعام وزنها ٠.٨ جرام ، وأصيب النصف الآخر بقطعة من الطعام وزنها جرام واحد . وعند نهاية التدريب لوحظ أن مجموعات التعزيز المستمر جرت أسرع من مجموعات التعزيز الجزئي ، وأن المكافآت الأكبر أنتجت سرعة في الجري أكبر من المكافآت الأصغر . ولكن بيانات الانطفاء هي التي تهمنا أولا كما هي مبينة في الشكل رقم (٥ د) . أنظر



الشكل ٥ - د : سرعة الجري أثناء الانطفاء كدالة مزدوجة للنسب المتوية للتعزيز ومقداره . فقد كانت الفئران تعزز ١٠٠٪ و ٤٦٪ من المرات مع مكافآت طعام وزنها إما جرام واحد (كبيرة) أو ٠.٨ جرام (صغيرة) . وتشمل نقطة المرجع بيانات من محاولة التدريب الأخيرة ومحاولة الانطفاء الأولى (Hulse, 1958) .

أولا إلى أداء الانطفاء عند المجموعات التي تلقت مكافأة كبيرة أثناء التدريب . لقد كانت المجموعة المعززة تعززا جزئيا أكثر مقاومة للانطفاء من المجموعة المعززة تعززا مستمرا . والآن ننظر إلى بيانات المجموعات التي تلقت مكافأة صغيرة ، فنجد أنه

لا تزال توجد دلالة على أن المجموعة المعززة تعزيزاً جزئياً أكثر مقاومة للانطفاء من المجموعة المعززة تعزيزاً كلياً ، ولكن كما ترى ، فإن الفرق في سرعة الجرى قليل . وبعبارة أخرى فإن أثر التعزيز الجزئى يكون أكبر حين تستخدم مكافأة كبيرة بمقارنتها بالمكافأة الصغيرة وذلك أثناء إشراف الاستجابة .

كيف تفسر هذه البيانات ؟ يمكن لاتجاه الاحباط ، أولاً وقبل كل شيء ، أن يعالج هذه البيانات بكفاية (Wagner, 1961) . فحين تستخدم مكافآت كبيرة أثناء التدريب تنتج استجابة هدف شرطية توقعية سـ هـ أقوى بكثير منها في حال استخدام المكافآت الصغيرة . وهذا يجب أن ينتج - في حالة التعزيز الجزئى - استجابة إحباط شرطية توقعية سـ حـ قوية نسبياً ، وتصب خصائص الحافز المتضمنة في سـ حـ في استجابة الجرى . وهذا كله يستتج من مناقشتنا السابقة ومن بعض بحوث بلور (Bower 1962) وغيره التى أوضحت أن حجم أثر الاحباط يزيد مع زيادة مقدار الاختزال في التعزيز . وحين يبدأ التعزيز الجزئى يجب أن ينتج استجابة جرى أسرع من التعزيز المستمر لأن التعزيز الجزئى يدرب الفأر على الاستمرار في الجرى في مواجهة منبهات تشير إلى الاحباط بينما التعزيز المستمر لا يحدث فيه هذا . وهذا يفسر الأثر المجرد للتعزيز الجزئى كما رأينا من قبل .

والآن نقول إن مقدار أثر التعزيز الجزئى يجب أن يزداد بزيادة مقدار التعزيز للأسباب الآتية . فأولاً وقبل كل شيء فإنه مع التعزيز الجزئى تنتج المكافآت الكبيرة إذا قورنت بالمكافآت الصغيرة حافزاً لإحباطياً أكبر وبالتالي سرعة أكبر في الجرى أثناء الانطفاء . وبعد التعزيز المستمر فإن المكافآت الكبيرة تنتج بالمثل إحباطاً أكبر أثناء الانطفاء . ولكن ما الذى يحدث نتيجة لهذا الاحباط ؟ إنه لا يمكن أن يصب مباشرة في استجابة الجرى لأنه لم تنح للفأر فرصة تعلم التعامل مع الاحباط على هذا النحو أثناء التدريب . والواقع أنه كلما زادت المكافأة زاد الاحباط الحادث مع بداية الانطفاء ، وهذه هى النقطة الهامة والحاسمة . ويؤكد هذا بدوره أن المكافآت الكبيرة ، إذا قورنت بالمكافآت الصغيرة فإنها تنتج استجابات تنافسية تنصف بأنها قوية وبأنها تقود إلى إنهاء سريع نسبياً في استجابة الجرى . وبعبارة أخرى يمكن القول أن تفكيرنا يقودنا إلى التنبؤ بأنه مع التعزيز المستمر يجب أن تنتج المكافآت الكبيرة مقاومة للانطفاء أقل من المكافآت الصغيرة ، وإذا عدت إلى مراجعة الشكل ٥ - ٧ فإنك سوف ترى أن هذا ما حدث بالفعل في تجربة هولس .

وعليك ألا تكون انطباعاً عن أن اتجاه الاحباط هو وحده الذى يستطيع تفسير بيانات « هولس » . فنظرية « كابلدى » يمكنها القيام بنفس المهمة بكفاية . وهذه النظرية تذكر على وجه الخصوص أن مقاومة الانطفاء بعد التعزيز الجزئى هى دالة بسيطة

لقوة الميل للاقتراب من الهدف في وجود م ع ، أى المنبهات التى ترتبط بشكل متميز مع اللا تعزيز . ويقول كالبالى بعد ذلك ، إذا كنت تذكر ، أن قوة هذا الميل هى دالة دالة مباشرة لتكرار حدوث الانتقال من المحاولات المعززة إلى غير المعززة أثناء التدريب ، ولطول اللا تعزيز ، وهكذا . ولتفسير الحقيقة الملاحظة من أن المكافآت الكبيرة تحت التعزيز الجزئى تنتج مقاومة للانطفاء أكبر من المكافآت الصغيرة نجد « كالبالى » يفترض ببساطة أن قوة الميل للاقتراب من الهدف تحت ظروف م ع هى أيضا دالة مباشرة لمقدار التعزيز المتضمن فى الانتقال من اللا تعزيز إلى التعزيز . ولتفسير حقيقة أن المكافآت الصغيرة تولد مقاومة للانطفاء أكبر من المكافآت الكبيرة ، إذا استخدمنا التعزيز المستمر أثناء الاكتساب فإن « كالبالى » يلجأ إلى نوع من نظرية التمييز ملاحظا أن التحول من المكافأة الصغيرة إلى اللا مكافأة فى الانطفاء إنما يتضمن قدرا من التغير فى المثير أقل مما يحدث فى حالة التحول من المكافأة الكبيرة إلى اللا مكافأة . وحيث أن حيوان المكافأة الصغيرة يستجيب تحت شروط وثيقة الصلة نسبيا لتلك التى حدثت أثناء التدريب فإن عليه أن يستمر فى الحرى أسرع أثناء الانطفاء ، وهذا بالفعل ما فعل .

خلاصة

أى نظرية عامة لأثر التعزيز الجزئى تفضل : نظرية ما بين المحاولات أو نظرية داخل المحاولات ؟ من تحليل لثروة المعلومات التى تم الحصول عليها حول المشكلة لمسوات طويلة نجد مكنوتش (1974) Mackintosh يفضل اتجاه بين المحاولات باعتباره يحمل الثقل النظرى الأقوى . وتوجد ظواهر كثيرة تعتمد على التتابع الذى يتم به حدوث المكافآت واللا مكافآت لا تستطيع أن تقدم لها نظرية أمثل مثلا تفسيرا . ومن ناحية أخرى يبدو أن النظرية التتابعية لكالبالى قادرة على التعامل مع وفرة من البيانات تأتينا من بحوث صممت فى إطار نظرية الاحباط . وعلى هذا ، إذا اعتبرنا اليسر النظرى فى التعامل مع هذه البيانات هو المحك (ويبدو أن هذا ملائم) فإن النظرية التتابعية تؤدى المهمة الأفضل . ولا يوجد شك - كما يعلق مكنوتش أيضا - فى أن اللا تعزيز يقود إلى حالة انفعالية تسمى على نحو معقول بالاحباط ، ويبدو من عدم الحكمة تجاهل الإسهام الحقيقى الذى يقدمه التحليل الإحباطى لأثر التعزيز الجزئى . فلا شك أن كلتا النظريتين لديهما من الأشياء الهامة ما تقدمانه فى التحليل النهائى .

العوامل الأخرى التى تؤثر فى دأب الاستجابة

فى الصفحات الباقية من هذا الفصل نفحص خليطاً من الظواهر لا تدخل ملامح تحت الموضوعات السابقة . بعضها يرتبط مباشرة بالانطفاء ، وبعضها الآخر لا يرتبط به بصورة مباشرة وذلك لأنها تتضمن تعديلات فى دأب الاستجابة باستخدام أساليب ليست من قبيل إجراءات الانطفاء بالمعنى الدقيق .

التدريب على الحذف

التدريب على الحذف - إذا تذكرت - هو إجراء تكون فى الاستجابة التى تم تعلمها جيداً على أساس التدريب على مكافأة توضع كشرط ضرورة يكون فيه الفشل فى إنتاج الاستجابة لفترة زمنية معينة هو الذى ينتج المكافأة . وفى عالم الواقع يسهل القول بأن السلوك يميل إلى أن يستبعد على الأقل باستخدام أسلوب التدريب على الحذف بقليل ما يحدث عند التدريب على الانطفاء (أو حتى العقاب فى هذا الشأن) . وكما بين أهل (Uhl & Garcia, 1969) فإن الناس لديهم النزعة إلى إعطاء المكافآت للإمساك عن سلوك غير مرغوب (أحمد ، منحصص على قطعة الحلوى إذا لم تسكب اللبن) بنفس الدرجة التى ينزعون بها إلى الإمساك عن المكافأة حين يصدر السلوك غير المرغوب فيه (أحمد ، لقد سكبت اللبن ، ولهذا لن تحصل على قطعة الحلوى) .

ولكن كيف يقارن التدريب على الحذف بالانطفاء العادى كمزيل للسلوك غير المرغوب ؟ نقول عفو الخاطر أن حذف السلوك هو العملية التى تعتمد عليها مباشرة المكافأة ، فيبدو أنها يجب أن تكون على الأقل بنفس درجة فاعلية الانطفاء فى اختزال قوة الاستجابة ، بل ربما تؤدي المهمة أفضل . لقد وضع السؤال موضع الاختبار التجريبي عند عدد من الباحثين (Zeiler, 1971, Uhl, 1973, Uhl & Sherman, 1971, Uhl & Garcia, 1969) على الرغم من قلة الجهد الذى بذل حول المشكلة ، وهو مما يدعو للدهشة وخاصة إذا علمنا الإمكانية الواضحة التى يتضمنها هذا الأسلوب . وعلى أية حال ، دعنا نلقى نظرة على إحدى تجارب أهل (Uhl, 1973) لنترى مقارنة بين فاعلية الانطفاء والتدريب على الحذف .

لقد درب أهل الفئران على الضغط على الرافعة للحصول على مكافأة من نوع السكروز فى صندوق سكر . وكان التدريب حسب جدول تعزيز كانت تثاب فيه الاستجابات بنقطة من السكروز إذا كان الفاصل بينها فى المتوسط ٣٠ ثانية . وأعطيت

مقادير مختلفة من هذا التدريب ، مع السماح لبعض الفئران أن تضغط على الرافعة لحظة واحدة طولها ٣٠ ثانية في الصندوق ، بينما سمح لفئران أخرى بثلاث جلسات أو تسع أو سبع وثلاثين في اليوم الواحد ، طول كل منها ٣٠ ثانية . ثم قسمت المجموعات ، نصفها تعرضت للانطفاء التقليدي ، والنصف الثاني للتدريب على الحذف . وخلال التدريب على الحذف كانت تعطى المكافأة إذا فشلت الاستجابة في الظهور خلال ٢٠ ثانية ، وكان يوقع عقاب طوله ٤٠ ثانية على الفأر الذي يضغط على الرافعة خلال فترة العشرين ثانية ، فإذا استمر الفأر في الضغط على الرافعة تفرض ٤٠ ثانية أخرى حتى يتوقف الفأر أخيراً لفترة طولها على الأقل ٤٠ ثانية . واستمر كل فأر حتى وصل إلى محك اللامستجابة لمدة ١٠ دقائق (تذكر أن الحيوانات التي تدربت على الحذف كانت تحصل على مكافآت كل ٢٠ ثانية خلال هذه الدقائق العشرة بينما لم تحصل الحيوانات التي تدربت على الانطفاء على شيء) .

وتوضح النتائج أولاً قبل كل شيء أن الدأب على الضغط على الرافعة تحت كل من شرطي التدريب على الحذف والانطفاء زاد بزيادة مقدار التدريب المبدئي على المكافأة ، وهي ظاهرة لا حظناها بالفعل في قسم سابق من هذا الفصل . وبالإضافة إلى هذا كانت الزيادة متساوية تقريباً بصرف النظر عن الأسلوب المستخدم . فإذا تغاضينا عن الأثر المشترك للمقادير المختلفة من التدريب ونظرنا إلى المقارنة بين الدأب (المثابرة) على الاستجابة كدالة لطريقة إزالة الاستجابة نحصل على البيانات المبينة في الشكل ٥ - ٨ .

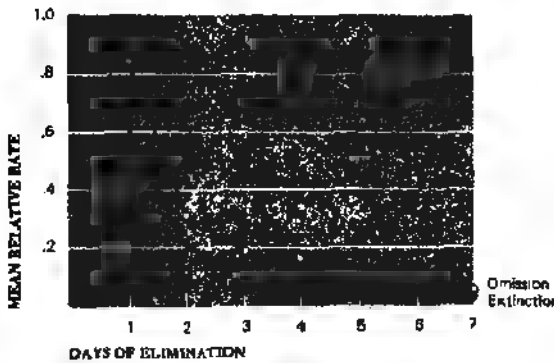
ويبين وهذا الشكل بوضوح أن إجراء الانطفاء أكثر فعالية في وقت ما من إجراء التدريب على الحذف في إزالة السلوك . إلا أنه مع استمرار أيام التدريب على إزالة السلوك لوحظ أن أسلوب التدريب على الحذف أنتج قدراً مساوياً لإجراء الانطفاء من اختزال قوة الاستجابة ، وفي اليوم السابع لم يكن المنحنيان مختلفين على أي نحو دال أو ثابت .

وهكذا يبدو واضحاً أن التدريب على الحذف له آثار هامة في دأب الاستجابة . ومن العجب أن هذا الإجراء والظواهر التي يولدها لم تلق إلا اهتماماً محدوداً في العمل وهذا الموقف يجب تصحيحه .

التعزيز المستقل عن الاستجابة

التدريب على الحذف يثيب الحيوان على عدم الاستجابة ، ومع ذلك فإنه يظل يبقى على علاقة مباشرة بين بعض سمات سلوك الحيوان (عدم الاستجابة) والمكافأة . فما

الذى يحدث إذا كانت الاثابة تقدم بعد تدريب منتظم على المكافأة ، مع استبعاد أن علاقة الضرورة أو الاعتماد بين الاستجابية والتعزيز ؟ هذا السؤال قد يذكر بعض ما ناقشناه في الفصل الثانى حول الشروط الضرورية والكافية للتعلم الارتباطى ، أى ما إذا كان الاقتران الزمنى أو العلاقة السببية المباشرة بين الاستجابة والمعزز ضروريين لتكوين الارتباط . وعلى أية حال فالسؤال له صلة بالشروط الضرورية للإبقاء على الاستجابة (وربما إزالتها) . وتم البحث عن اجابة له باستخدام المكافآت الموجبة عند عدد من الباحثين (Boakes, 1973, Rescorla & Skucy, 1969) .



الشكل ٨ - ٥ معدلات الاستجابة في الانطفاء بالنسبة إلى تلك التي تحدث في نهاية التدريب كدالة لأسلوب الحذف والانطفاء في إزالة استجابات الضغط على الرافعة . يلاحظ أن الانطفاء أكثر فعالية في البداية إلا أن الأسلوبين أعطيا نتائج مقاربة في اليوم السابع (Uhl, 1973) .

*

الاجابة على السؤال اجابة مباشرة نسبيا ، فإزالة الضرورة أو العلاقة بتقديم المكافآت عشوائيا بعد التدريب المبدئى على الاستجابة ، أدت إلى هبوط حاد في الاستجابية . ومع ذلك فالهبوط ليس كبيرا مثلما يحدث في الانطفاء المنتظم الذى يستبعد فيه التعزيز كلية .

وهذا الفرق ربما يرجع إلى حقيقة أن وجود الطعام - على الرغم من أنه ليس معتمدا على الاستجابة - أدى إلى جعل شروط الاستثارة العامة أكثر تشابها مع شروط التدريب المبدئى منه في حالة الانطفاء المنتظم . إلا أن الحقيقة التى تؤكد أن الانطفاء « المستقل » عن الاستجابة مسألة جوهرية نعتبر ملاحظة هامة ، فهى توحي بأن الزوال الكلى للمعزز قد لا يكون إلا حالة خاصة من فئة أكثر عمومية من الاجراءات تؤثر في القوة الترابطية للاستجابة . ومن الواضح أننا في حاجة إلى مزيد من البحث حول هذه المسألة أيضا .

الأنماط العليا للتعزيز والانطفاء المركب

بصفة عامة ناقشنا فيما سبق الشروط التي يتعرض فيها المفحوصون لنمط واحد من أنماط التعزيز ثم يختبرون لمعرفة آثار الحدولة ، أو المقاومة للانطفاء ، أو غير ذلك . إلا أننا لسنا نضطررين إلى أن تكون الأمور دائماً بهذه البساطة ، وقد ظهرت نتائج طريفة عندما تم الجمع بين نمطين أو أكثر من أنماط التعزيز لتؤلف نمطاً أكبر أو مركباً .

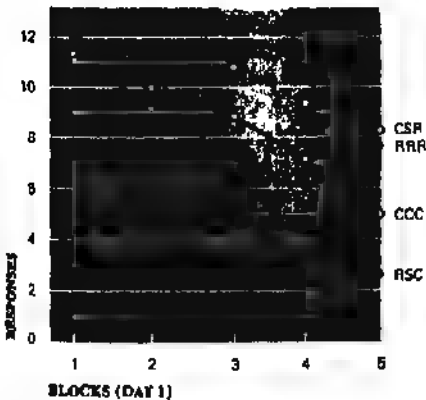
لقد ذكرنا بالفعل بعض أنماط التعزيز العليا ذكرنا عابراً . منها مثلاً الجداول المتعددة والمتتالية والمتلازمة للتعزيز . والجداول المتتالية هو الذي يستخدم فيه جدولان مستقلان مثل (ن ع) ١٥ ، (ف غ) ٣ دقائق بالتناوب على أن يؤدي المفحوص باستخدام الجدول الأول ثم ينتقل إلى الجدول الثاني . فإذا تمت المزاوجة بين مثير خارجي مختلف وكل نمط من الأنماط المستقلة يصبح النمط مركباً متعددًا . ومن المعتاد في تقليد سكنر دراسة السلوك الذي يرتبط بكل نمط مستقل ، وربما فحص ما يحدث حيناً يحدث تحول مفاجيء من نمط إلى آخر . ومن الأمثلة الجيدة على ذلك حالة التضاد السلوكي (الفصل الثالث) الذي يتأثر فيها معدل الاستجابة في أحد مكوبات جدول متعدد بالشروط التي تم في مكوب آخر من مكوبات هذا الجدول . إلا أنه لم يكن معتاداً مراقبة رجوع الكائن العضوي للخبرة العامة الناتجة عن الوجود في جدول متعدد كامل ، أي ملاحظة كيف يستجيب الكائن العضوي لجدول متعدد منظور إليه كل . فأحياناً تستطيع الكائنات العضوية تجريد بعض الأشياء الطريفة من النمط الكلي المركب للتعزيز .

لقد أثبت كل من ثيوس (1962) Theios و جنكنز (1962) Jenkins مستقلين بعضهما عن بعض أنه لو أشرطت الحيوانات بالتعزيز الجزئي أولاً ثم تحولت إلى التعزيز المستمر لفترة من التدريب على هذا النمط فإن المقاومة للانطفاء التي تتبع ذلك تشبه ما ينتج عن التعزيز الجزئي وحده . هاتان التجريبتان وكثير غيرهما (راجع Mackintosh, 1974 للحصول على عرض كامل) جذبت انتباه السيكولوجيين لعدة أسباب ، منها الحقيقة المعروفة من أن البحوث كانت ضد النظرية التمييزية البسيطة في تفسير أثر التعزيز الجزئي .

وقد دفع هذا هولس (1973b) Hulse إلى البحث عن آثار الربط بين ثلاثة أنماط من التعزيز معاً تكون نمطاً مركباً لا يتألف من مكونين فقط وإنما من ثلاثة مكونات ، وقد تضمنت التجربة على وجه الخصوص التعزيز المستمر (أ) والتعزيز الجزئي بنظام التعزيز العشوائي خمسين في المائة من محاولات التدريب (ب) ، والنمط الذي استخدمه Tyler, Wortz, & Blitterman (1953) في تجربتهم . أي التناوب الفردي للتعزيز الذي تعزز فيه

محاولة ولا تعزز الأخرى (ج) . وقد دربت الفئران في ظل تجميعات من هذه الأنماط ثم تعرضت للانطفاء في صندوق سكنر الذى يتطلب محاولات منفصلة . وقد أتيحت للحيوانات رافعة حتى يتم الضغط عليها ثم تزال حتى يحين وقت بدء المحاولة التالية . وكانت الأنماط المركبة منظمة لبعض الفئران على نحو أ ج ب بدأت الاكتساب بمجموعات من التعزيز المستمر (استمرت عدة جلسات يومية) ثم انتقلت إلى الشاوب الفردى لعدة أيام (حتى أظهرت بيانات الكمون استجابية سريعة في المحاولات المعززة وبطيئة في المحاولات غير المعززة) ثم ختمت بمجموعة نهائية من التعزيز الجزئى العشوائى .

وبالنسبة لفئران أخرى كان النمط المركب مؤلفا من نفس الانماط المستقلة ولكنها نظمت بالترتيب العكسى بحيث تعلمت الفئران الضغط على الرافعة على نحو ب ج أ . وأخيرا استخدمت مجموعتان ضابطتان إحداهما دربت بالتعزيز المستمر خلال الاكتساب أ أ أ والأخرى دربت بالتعزيز العشوائى ب ب ب . وقد استجابت الحيوانات جميعا بنفس الكمون في نهاية فترة الاكتساب ، بصرف النظر عن أى نمط مستقل كانت تعمل تحته ، وعلى هذا فهى جميعا دخلت مرحلة الاكتساب فى مستوى واحد من الاداء ويوضح الشكل رقم ٥ - ٩ بيانات الانطفاء والذى يرسم عدد الاستجابات التى أنتجتها الحيوانات أثناء الجلسات الخمس المتابعة من جلسات الانطفاء الأولى (وقد أظهرت جلسات الانطفاء اللاحقة نفس نمط النتائج) .



الشكل ٥ - ٩ : مقاومة الانطفاء لاستجابة الضغط على الرافعة بعد تدريب باستخدام نمط مركب من التعزيز . رلاحظ أنه عندما يتنى التدريب بالتعزيز العشوائى (الخطوط المتقطعة) فإن مقاومة الانطفاء تكون أكبر بصفة عامة مما لو أن التدريب يتنى بالتعزيز المستمر (الخطوط المتصلة) . والنمط المركب الذى يتألف من تعزيز عشوائى ، و شاوب فردى ، ومستمر (ب ج أ) أنتج أسرع انطفاء ، بل أسرع من التعزيز المستمر وحده (أ أ أ) . (Hulse, 1973 b)

ومن الواضح من بيانات هولس أولاً وقبل كل شيء أنه إذا كان التدريب ينتهي بتعزيز عشوائي (وحتى لو تضمن أولاً المكون جد أو أ) فإن الانطفاء يكون بطيئاً نسبياً ، فقد كانت الحيوانات لا زالت تنتج عدداً جوهرياً من الاستجابات في نهاية الجلسة . وهذه النتائج تتسق أيضاً مع بيانات أخرى في توضيح أثر التعزيز الجزئي التقليدي ، فشرط ب ب ب (وشرط أ ج ب في هذا الشأن) ولذا مقاومة للانطفاء أكبر من شرط أ أ ، ولكن لاحظ ما حدث في شرط ب ج أ ، ففيه حدث أسرع انطفاء على الإطلاق . فبعد نهاية اليوم كانت الفئران التي تعرضت لمتوالية ب ج أ في نمط مركب أقل دأباً ومثيرة من الحيوانات التي تعرضت لأي شرط تجريبي آخر . لقد أظهرت - إذا شئت - « أكثر » فقد في دأب الاستجابة . لاحظ أن هذه ليست النتيجة المتوقعة من توسيع نطاق بيانات ثيوس وجنكنز ، كما أنها ليست النتيجة التي يمكن التنبؤ بها من نظرية كاهالدي حول ما بين المحاولات ، أو نظرية آمل حول داخل المحاولات . فكل من النظريتين الأخيرتين يمكن أن يتنبأ بأن الانطفاء يجب أن يكون على الأقل أقرب إلى النوع المرتبط بالتعزيز الجزئي العشوائي ، على افتراض أن آثار النمط المستقل العشوائي ، على الأقل ، يجب أن تتقل مباشرة إلى النمطين المستقلين الآخرين ولو بصورة متوسطة . وبدلاً من هذا فإن دأب الاستجابة كان في تضاد كامل مع حقائق التعزيز الجزئي .

وليس من الواضح بعد كيف يمكن لما أن يفسر البيانات السابقة . أن الأمر يبدو كما لو أن الفئران « جردت » بعض السمعة العامة من النمط الكلي ب ج أ ، سمعة « انبثقت » من نمط تم التعرض له بكل (بالمعنى الجشطاطي للكلمة) . فربما استطاعت الحيوانات تجريد مفهوم أولى بأن التعزيز يصبح أكثر قابلية للتنبؤ مع مسار النمط المركب له . ففي النمط ب ج أ تكون المكافأة أول الأمر متقطعة وغير قابلة للتنبؤ ، ثم تصبح متقطعة وقابلة للتنبؤ (ويوضح الكمون الطويل والقصر للمحاولات غير المعززة والمعززة أن الفئران « فهمت » هذا النمط) ، وبعد ذلك تصبح مستمرة وقابلة للتنبؤ . وقد يكون التأهب لادراك تنبؤة التعزيز في النمط جعل الانتقال إلى الانطفاء ظاهراً مما أدى إلى الفقد السريع في قوة الاستجابة . ومن الواضح أن إضافة النمط ج أ أدى إلى حدوث شيء هام يرتبط بهذا ، لأنه كان السمعة الوحيدة التي ميزت تجربة هولس عن التجارب السابقة . ويوحى هذا بدوره بأن الترتيب التسلسلي لبنية النمط قد تكون لها أهميتها .

إلا أن هذا كله يرمى إلى عرض خاص ويعزو إلى الفئران إمكانيات معرفية قد لا تملكها ، على الرغم من أن هذه المخلوقات الحسيفة تعايشت مع الإنسان وظلت حية

على الرغم من محاولاته المعرفية لنقضاء عليها ، وكان بقاؤها بطريقة رائعة على مدى قرون عديدة . والقول بإمكان وجود نشاط معرفي عند الحيوانات بحث من جديد في السنوات الأخيرة وسوف نتاح لنا فرصة لفحص بعض البيانات المرتبطة به في الفصل العاشر .

الفصل السادس

العقاب وتعلم التجنب

معظم مناقشتنا حتى الآن تناولت ظواهر تعتمد على الإشتراط الطعامي والتعزيز الموحب ، وقد آن الأوان للتحويل إلى موضوعات أخرى تعلمها السيكلوجيون حينما درسو دور الإشتراط المنفر المعتمد على الإشتراط السالب والعقاب . وقد تناول ثورنديك (Thorndike 1911) اثواب والعقاب كما لو كانا وجهين لعملة واحدة ، أحدهما « ثبت » السلوك ، والآخر يستبعده أو « يزيله » . إلا أنه في السنوات التالية تعمما أن الأمور ليست بهذه البساطة وأن الإشتارة المنفرة لها آثار معقدة في السلوك . وسحاول في الصفحات التالية عرض بعض هذه المسائل عليك .

ونبدأ مناقشتنا بفحص لفكرة الدافعية المكتسبة أو المتعلمة ، فهذه الفكرة صرت لها أهمية محورية في دراستنا لتعلم التجنب وسلوكه ، وهذا لا يعنى بالضرورة أنها تقتصر على هذا الميدان ، وإنما ما نقصده ببساطة أنها كانت أيسر في البرهان عليها فيه .

الخوافز والانفعالات المكتسبة .

منذ وقت طويل اتخذ كثير من علماء النفس وجهة النظر القائلة بأنه لا يوجد إلا قليل من الدوافع غير المتعمدة معظمها ، إن لم يكن كلها ، مرتبط بالحاجات البيولوجية . وإذا ببى المرء هذا الرأي يصعب عليه بالطبع أن يصف جميع الدوافع المعقدة في سلوك الإنسان الراشد ما لم يركز تركيزا شديدا على الدوافع لمتعلمة . فجميع الدوافع المركبة التي ترتبط بشكل مباشر أو واضح بالدوافع البيولوجية اعتبرت عند البعض في الماضي مشتقة من الحاجات البيولوجية عن طريق عملية التسم .

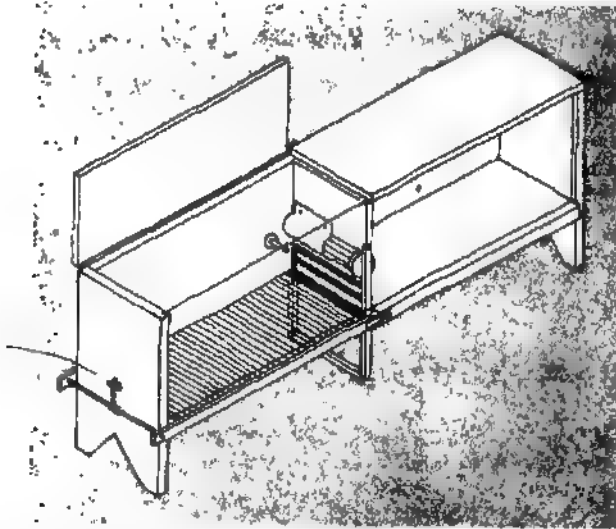
وعلى الرغم من أن معظم علماء النفس في وقتنا الحاضر يخلعون دورا هاما على الدوافع المتعلمة فإن الرأي السائد هو أن وجهة النظر السابقة بسيطة للغاية . فنحن أقول قريبا حول ما إذا كانت الدوافع غير المتعلمة قد استغرقتها القوائم البسيطة للحاجات البيولوجية . ومع ذلك ، فمهما كان المصدر الأصلي للدافعية « البحتة » فلا يوجد شك في أن التعلم يعب دورا هاما في تشكيل الدوافع . ومهمتنا الآن عرض ما وجدته السيكلوجيون حول هذه المسألة .

ويعود بنا الموضوع مباشرة إلى بعض ما تناولناه في الفصل الثاني ، ونقصد الاشتراط البافلوفى والاشتراط الإحراقى والتفاعل بينهما . فما يسمى الآن وجهة النظر الكلاسيكية للدافعية المكتسبة يعتمد اعتمادا كبيرا على اشتراط الانفعالات بواسطة أساليب حذت حثو النموذج البافلوفى ، أى المراجعة بين مثير متعايد ومثير آخر له قدرة داخمية على إحداث الاستجابة . وخاصة الاستجابة الانفعالية .

الخوف كحافز متعلم

كأثبات مكر وهام لبعض خصائص الاشتراط الانفعالى ما جاءنا من بحوث ماى May (1948) ونيل ميللر (1948, 1951) . فقد أكدت بحوثها أن الخوف لا يمكن اكتسابه فقط من خلال إجراء الاشتراط البافلوفى ، وإنما نجد أيضا أن الخوف دائما يتكون - تصبح فيه خصائص الحافز أو الدافع ويمكن أن يستخدم في تكوين استجابة متعلمة جديدة . ففى تجربة ميللر (1948) أدخل فأر في جهاز يشبه الموصح في الشكل (٦ - ١) ، وفيه يوجد قسمان أحدهما أبيض مزود بشبكة أسلاك مكهربة كأرضية ، والثانى أسود وأرضيته صلبة ممهدة . ويوجد باب بين القسمين يمكن للفأر أن يفتحه إما بالضغط على رافعة على أحد جوانب القسم الأبيض أو بإدارة عجلة في نهاية هذا القسم . ويتعرض الفأر أول الأمر لصدمة كهربائية في القسم الأبيض ويسمح له بالهرب خلال الباب إلى القسم الأسود . وهذا الإجراء يزاوج بين منبهات القسم الأبيض ومثير الصدمة المؤلم (تبعاً للضرورة البافلوفية) ويفترض فيه أنه يشرط رجوع الخوف المتعلم . كما أنه يعلم الفأر أن الجرى إلى القسم الأسود يؤدي إلى السلامة . وحتى يمكن التحقق مما إذا كان الخوف الشرطى من هذا القبيل فيه خصائص الحافز ، فمن الضروري معرفة ما إذا كان الفأر سوف يتعلم استجابة جديدة للهرب من القسم الأبيض دون صدمات كهربائية إضافية . وإذا كان مثل هذه الاستجابة يمكن تعلمه فيجب تعلمها لا على أساس دافعية الألم الناتج عن الصدمة وإنما على أساس دافعية

الخوف المكتسب . وقد أظهر ميللر أن الفئران تستطيع أن تتعلم إدارة العجلة حين يكون التعزيز هو اختزال الخوف المرتبط بالهرب إلى القسم الأسود . ويوضح الشكل رقم ٦ - ٢ أنه في كل مرة وضع فيها الفأر في القسم الأبيض استغرق وقتاً أقصر في الذهاب إلى العجلة وإدارتها .



الشكل ٦ - ٢ : جهاز لآليات الخوف كحائز متعلم ، أحد قسميه أبيض والآخر أسود ، والباب بينهما يمكن فتحه إما بالضغط على رافعة أو إدارة عجلة . ويعلم الفأر الهرب من القسم الأبيض بالربط بين الألم الناجم من الصدمة الكهربائية ومثيرات هذا القسم (N. Miller, 1948) .

القمع الشرطي

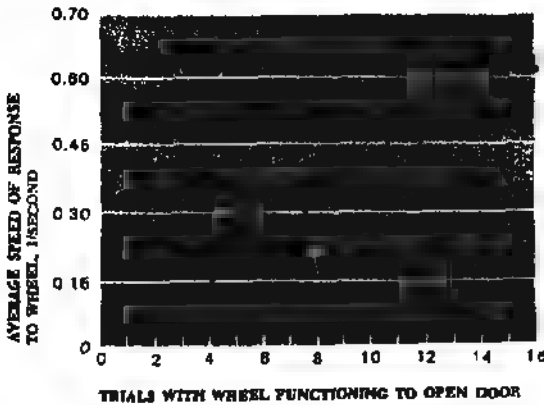
يوجد تطبيق آخر للضرورة البافلووية يرتبط بظاهرة تعرف بالقمع الشرطي أو الاستجابة الانفعالية الشرطية . وتنشأ هذه الظاهرة حين يزاوج مثير محايد (م ش) مع مثير منفر (م غ ش) كالصدمة الكهربائية ويؤدي ذلك إلى قمع حدوث السلوك العادي . والشروط التي تؤدي عادة إلى إحداث ذلك كثيرة (Brady & Hunt, 1955, Estes & Skinner, 1941) وتشمل أولاً وقبل كل شيء تدريب الفأر في صندوق سكر على العمل للحصول على الطعام باستخدام جدول الفترة المتغيرة . وبعد أن تتكون الاستجابة

جيداً يقدم مشر شرطى وليكن نغمة صوتية لمدة ٣ دقائق يتبعه مباشرة صدمة كهربائية قصيرة . ولا تعتمد الصدمة بأي صورة على الضغط على الرافعة ، فهى تحدث مستقلة عن أى شىء يفعله الحيوان فى تلك اللحظة . وقد لوحظ فى البداية أن (م ش) لم يكن له أثر فى سلوك الضغط على الرافعة ، ولكن مع العرض التتابعى للنغمة الصوتية والصدمة الكهربائية يبدأ الفأر فى إنقاص معدل استجابة الضغط على الرافعة أثناء عرض النغمة الصوتية . وبمرور الوقت قد يتوقف الفأر تماماً ، ولا يستأنف الضغط على الرافعة بمعدل سريع إلا فى حالة واحدة فقط هى حالما تحدث الصدمة وتتلاشى النغمة .

ويوجد مؤشر شائع الاستخدام للمقدار الذى يجمع به سلوك الضغط على الرافعة ويسمى نسبة القمع . وبالحصول على مؤشر لمقدار الضغط على الرافعة الذى يحدث خلال الفترة (ب) حين تصدر النغمة الصوتية وتتبعها الصدمة ، ومقدار ما يحدث خلال الفترة (أ) التى تسبق ظهور النغمة ، وبهذا تصبح نسبة القمع فى صورة الصيغة الآتية :

$$\frac{ب}{أ + ب}$$

فإذا فشل الحيوان فى اختزال استجابته فى الضغط على الرافعة تماماً خلال الفترة (ب) تصبح قيمة نسبة ٥٠ ، أما إذا توقف الحيوان عن الاستجابة تماماً تصبح قيمة النسبة صفراً .



الشكل ٦ - ٢ : تعلم إدارة العجلة مع الحرب من خوف شرطى فى القسم الذى يقدم الصدمة كدافع . فالفأر يصدم كهربائياً فى القسم الأبيض الذى يستطيع أن يهرب منه خلال باب مفتوح . وفى محاولات الالامدة التالية يكون على الفأر تعلم إدارة العجلة التى تفتح حينئذ الباب حتى يمكنه الحرب من القسم الأبيض (N. Miller, 1948).

الكف والاستجابة الشرطيان والقيمة التنبؤية للمثير

يوجد تطبيق ثالث للإجراءات البافلوفية في التعلم الانفعالي ينشأ من موقف شبيه بإجراء الاستجابة الانفعالية الشرطية الذى وصفناها توا . والفكرة الأساسية هي أن الإجراءات البافلوفية يمكن أن تعلم الكائن العضوى أن مثيرين ، وخاصة (م ش) و (م غ ش) - ، بينهما علاقة متسقة بعضهما مع بعض بحيث أن أحدهما يتنبأ بأن الآخر سوف يحدث (Rescorla & Solomon, 1967) . وبينما لا ينكر هذا الاتجاه ، الذى ناقشناه في الفصل الثانى ، أن م ش قد يكتسب إمكانية إحداث الاستجابات الانفعالية - فالواقع أننا سوف نرى أن كلا من عمليات الاستثارة والكف « الانفعاليين » جزء لا يتجزأ من العملية - إلا أنه يركز على الجانب المعرفى الذى يستطيع الكائن العضوى تعلمه في تقدير أن أحد الحداث يتنبأ بدقة بأن حدثا آخر سوف يقع بعد قليل . وقد يكون الانفعال جزءا من الموقف إلا أنه - الأسباب كثيرة - ليس الجانب الأكثر أهمية .

ولإعطاء مثال على الفكرة السابقة يمكن تدريب الحيوان أولا على أداء استجابة إحرائية ما باستخدام إجراءات التعزيز التقليدية ثم يتعرض الحيوان للاشتراط البافلوفى حيث تم المزوجة بين (م ش) ملائم مع (م غ ش) ملائم أيضا . وبعد هذه المرحلة من الإجراء البافلوفى يعود الحيوان أخيرا إلى موقف الاشتراط الإجرائى ويراقب الجرب سلوكه فيه حين يقدم (م ش) بافلوفى جديد إلى البيئة لفترات اختبار عارضة . وترتيب هذه الأحداث له أهميته . اشتراط إجرائى يتبعه اشتراط بافلوفى ، ثم عودة إلى الاشتراط الإجرائى . وسوف نرى فيما بعد أن بعض الفروق الهامة قد تنشأ إذا حذفت الفترة المبدئية من التدريب الإجرائى . ولننظر الآن في تجربة رسكورلا ولوردو (Rescorla & LoLordo 1965) لثرى مثالا للإجراء الأساسى بالفعل .

لقد وضع هذان المجربان مجموعة من الكلاب في أقفاص ودرباها على تجنب صدمة كهربائية قوية مستخدمين ما يسمى إجراء التجنب لسيدمان (Sidman, 1953) . ومع هذا الإجراء وضع جدول تعزيز فيه تحدث الصدمة مرة واحدة كل ١٠ ثوان ما لم يقفز الكلب سباحا من أحد جوانب الصندوق إلى الجانب الآخر ، فإذا قفز الكلب توجّل الصدمة التالية لمدة ٣٠ ثانية . ويمكن للكلب أن يستمر في تجنب الصدمة تماما إذا استجاب مرة على الأقل كل ٣٠ ثانية ، أما إذا فشل الكلب في الاستجابة فإن الصدمات سوف تقدم على فترات السابقة كل ١٠ ثوان حتى يستجيب الكلب مرة أخرى . لاحظ أن هذه الطريقة في التدريب على التجنب لا تتضمن استخدام منه تمييزى

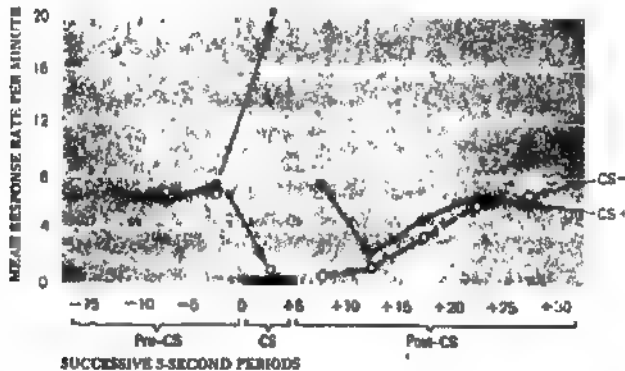
إضافي - فالكلب يجب أن يعتمد على ما يستطيع تكوينه والاستجابة له من منبهات توقيت داخلية حتى يتجنب الصدمة . لاحظ أيضا أن هذا الإجراء يتناول استجابة التجنب في الصنلوق كاستجابة إجرائية حرة ، فالكلاب حرة في قفز الحاجز في أي وقت .

وبعد ثلاثة أيام من التدريب على التجنب تكتسب فيها استجابة التجنب مبدئيا عزلت الكلاب في أحد أقسام الصندوق وتعرضت لسلسلة من محاولات الاشتراط البافلوف . والحقيقة أن رسكورلا ولولوردو درسا عددا من الخطط البافلوفية ، إلا أنه يكفي أن ننظر إلى ذلك الذي يتضمن تمييزا بافلوفيا بسيطا . ففي بعض المحاولات استخدمت نغمة صوتية طولها ١٢٠٠ هيرتز يمكن أن نسميها (م ش +) تصدر لمدة ٥ ثوان ثم تتبعها مباشرة صدمة كهربائية لا يمكن تجنبها وذلك خلال شبكة أرضية الصندوق . وفي محاولات أخرى كانت تقدم نغمة صوتية طولها ٤٠٠ هيرتز والتي نسميها (م ش -) لمدة ٥ ثوان ولكن دون أن تتبعها صدمة كهربائية . ومع هذا الإجراء من الواضح أن (م ش +) يتحول إلى إشارة على أن الصدمة على وشك الظهور ، بينما (م ش -) يصبح إشارة على أن الصدمة زالت . وكانت أيام التدريب البافلوف من هذا القبيل تتناوب مع أيام تعود فيها الكلاب إلى إجراء التجنب الأساسي لسمان حتى تتلقى الحيوانات ما مجموعه خمسة أيام من الاشتراط البافلوف وسبعة أيام من التدريب على التجنب . وفي اليوم التالي أجريت محاولات الاختبار الحاسمة ، فقد بدأت الحيوانات اليوم بحمل التجنب لسمان (على الرغم من أن الصدمة كانت تحذف إذا أظهرت الكلاب بعض الفشل النادر في قفز الحاجز في الوقت المناسب ، وذلك لتبسيط الأمور) ، وفي فترات عشوائية خلال جلسات طولها ساعة كانت يظهر (م ش +) أو (م ش -) .

وكان الجربان يراقبان أي تغيرات في معدل قفز السياج ترتبط بأحد المثيرين بمقارنته بالمثير الآخر وقبل النظر في نتائج هذه التجربة لاحظ ما يأتي : أولا أن الكلاب لم تكن تؤخذ من الصندوق الأصلي وتوضع في جهاز بافلوف ، عل النحو المعتاد خلال المرحلة البافلوفية من التجربة . وعلى الرغم من أنه أمكن الحصول على نفس النتائج التي يمكن الحصول عليها إذا تم التدريب البافلوف في مكان آخر غير ذلك الذي يتم فيه التدريب الإجرائي ، مثل جهاز بافلوف التقليدي ، فاستخدام هذه الطريقة ليس لازما لتحقيق الشروط اللازمة للاشتراط البافلوف . فهذه لا تتطلب ببساطة إلا (م ش) يتزوج زمين مع (م غ ش) ، وبالتأكيد فإن تجربة رسكورلا ولولوردو تحقق هذا المطلب . ثم لاحظ أيضا أنه على الرغم من أن اشتراط الخوف حدث بدون شك (بالمعنى الذي

ناقشنا به هذا المفهوم في القسم السابق) ، وأنه قد يوجد بعض التكييفات الحسية المتسقة في الجهاز أشرطت بالمثير (م ش) أيضاً ، إلا أن الجربين لم يكون مهتمين كثيراً بإشراط أى نسق استجابة بعينه قدر اهتمامهما بإشراط علاقة ترابطية مكتسبة بين الصدمة كمثير (م غ ش) والتغمتين الصوتين كمثيرين (م ش +) ، (م ش -) . وقد افترضنا على وجه الخصوص أن (م ش +) قد يصير منبهاً دقيقاً ، بصدمة على وشك الظهور ، أى أنه قد يتوقع الخطر ، وهنا يصبح إشارة خطر ، بينما (م ش -) قد يصير منبهاً ثابتاً بفترة من الزمن خالية من الصدمة الكهربائية ، وهذا يصبح إشارة السلامة والأمان .

ونتائج هذه التجربة مبينة بالشكل (٦ - ٣) وتمثل معدل قفز الكلاب قبل ظهور (م ش +) . أو (م ش -) مباشرة ، والمعدل أثناء عرض (م ش +) و (م ش -) ، وكذلك المعدل للتوائى الثلاثين التالية لوقف عرض (م ش +) ، (م ش -) . ويظهر الشكل أنه توجد بعض التغيرات البينة في سلوك التجنب الإجرائى كدالة لظهور (م ش +) أو (م ش -) في بيئة الحيوان . فإذا ظهر (م ش +) نجد أن معدل القفز يتضاعف ثلاث مرات ، بينما مع ظهور (م ش -) يقترب المعدل من الصفر ولا يستعاد إلا ببطء بعد زوال (م ش -) .



الشكل ٦ - ٣ : الأثر الحادث على استجابة التجنب من نوع نسق سمدان نتيجة ظهور منه يشير الى أن الكلاب قد تعلمت التنبؤ بوجود الصدمة (م ش +) أو عدم وجودها (م ش -) . وعلى الرغم من أن الصدمة لم تعد تقدم في جهاز قفز الحائز ، فإن معدل القفز قد ازداد بوضوح مع ظهور (م ش +) وهبط مع ظهور (م ش -) ثم تعود الاستجابة إلى خط الأساس بعد ظهور أى من الشينين Maier, Seligman & Solomon (1969) بعد (Rescorla & Lo Lordo, 1965) .

وتبين التجارب من هذا القبيل بوضوح أن نتائج الإجراءات البافلوفية قد تكون لها آثار ملحوظة حين تفرض على استجابة إجرائية جيدة التكوين بالفعل . وربما تستطيع أن تتخيل أن الظهور المفاجيء للمثير (م ش +) كان له فعل الحفرة الجلفانية (الكهربائية) ، حيث الكلاب ، إذا شعنا القول ، تتجنب الصدمات عرضيا وبطريقة فعالة عن طريق السلوك الواقعي لقفز الحواجز . وقد يكون الرجوع المعقول ، وربما الأوتوماتيكي ، لهذا الحدث هو الإسراع بمعدل الاستجابة التي تعلمتها الكلاب لإنقاص الصدمة الكهربائية والألم والخوف . وبفس الطريقة فإن ظهور (م ش -) وهو اثر الذى يشير بانتظام إلى غياب الصدمة في الاشتراط البافوفى قد يؤدى إلى كف الخوف الموجود أثناء استجابة التجنب ويقود الكلاب إلى إرخاء سلوك قفز الحاجز لبعض الوقت . ونتيجة لذلك تكون قد أعطيت لها إشارة تدل بدقة - أثناء التدريب البافوفى

على فترة الأمان وعلى البعد بعض الوقت عن الصدمة .

والآثار المماثلة لتلك التى حصل عليها رسكولا ولولوردو لا تقتصر على المواقف التى تتضمن أشياء غير سارة مثل الصدمة الكهربائية . فقد استطاع ترابولد ووينكر (Trapold & Winokur 1967) أن يبين أن الفئران يمكنها اكتساب التمييز في صندوق الرافعة أسرع إذا كان المنبه التمييزى قد استخدم من قبل كمثير (م ش +) في التنظيم البافوفى الذى يتراوح فيه المنبه مع الظهور الأوتوماتيكي للطعام . فالمنبهات التى تشير بدقة إلى غياب الطعام خلال المرحلة البافلوفية تؤدى إلى بطء نمو التمييز . وقد استطاع هيرست وبيترسون (Hearst & Peterson 1973) في السنوات الأخيرة أن يبين أن (م ش +) ، (م ش -) اللذين كونا حصائصهما في تنظيم يتضمن استجابة واحدة مما آثارهما نحو تنشيط أو قمع استجابة أخرى . وهذه الملاحظة الهامة تبين أنه من غير المحتمل أن الآثار التى ناقشناها ناجمة عن توميض نسق استجابة متميزة تعلمه المفحوصون مصادفة أثناء المرحلة البافلوفية من التجربة (تذكر مناقشتنا لهذه المشكلة في الفصل الثانى) ، وإنما التركيز هنا بدلا من ذلك على أن الآثار ترجع إلى حد كبير إلى أشياء يمكن للكائنات الحيه تعلمها حول دلالة المثيرات كمنبهات بأحداث معينة مثيرة أخرى على وشك الظهور .

ويوجد في الوقت الحاضر عدد هائل من التجارب والمعالجات النظرية يوسع وينمى النقاط الأساسية التى طرحناها . وتوجد عروض هامة لهذه الأعمال (Bolles, 1975, 1976, Mackintosh, 1974, Trapold & Overmier, 1972) ويمكننا أن نلخص الموقف بذكر النقاط الآتية : أولا يوجد دليل كاف على أن الاشتراط البافوفى يؤدى إلى تعلم

انفعالي . ثانيا يوجد دليل كاف بنفس الدرجة على أنه بالإضافة إلى هذا فإن المثير في التعلم المنفر يمكنه أن يكتسب الخصائص التنبؤية حول اقتراب الخطر أو الأمان . واخيرا ، وهذه النقطة تذكرك ببعض ما ناقشناه بإيجاز في الفصل الثاني ، فإن طبيعة نسق الاستجابة ، والنوع الحيواني موضع الدراسة قد تكون لها أهميته العظمى حين نريد تعميم مبادئ التعلم باستخدام الاستثارة المنفرة . وعلى هذا فالفترة في إحراء الاستجابة الانفعالية الشرطية تتوقف عن السلوك في وجود إشارة الخطر - مع مراعاة أن صندوق سكينر الذي تجرى فيه مثل هذه التجربة يجمع الجرى هربا ، ولهذا فإننا نقيس قمع السلوك في مثل هذه الظروف . ومن ناحية أخرى فإن ظهور إشارة الخطر في صندوق شبيه بالموكوك يكهرب الكلب مما يؤدي إلى مزيد من النشاط ، وهنا نقيس استجابة مستثارة إلى حد كبير . وسوف نرى الأهمية الأخرى لهذه الأفكار عندما نتقل الآن إلى مناقشة تعلم التجنب .

تعلم التجنب

في الفصل الثاني ، إذا تذكرت ، وصفنا كيف أن الكلب قد يتعلم تجنب الصدمة في صندوق مكوكي بالبقاء فوق حائل استجابة لمنبه ، وقد عرضنا منذ قليل تعديلا على هذه الخطة الأساسية ، طريقة سدمان . ولاحظنا أيضا عند قرب نهاية الفصل الثاني أنه بينما كان الأمر بسيطا أن نجعل الفأر يضغط على الرافعة للحصول على الطعام فإنه كان في غاية الصعوبة جعل الحيوان يتعلم الضغط على الرافعة لتجنب صدمة . وتوجد بعض الإشكالات هنا ، وسنحاول في هذا القسم تحديدها ومناقشة بعض الاستراتيجيات التي استخدمها علماء النفس بالنسبة لمشكلة تعلم التجنب .

وأحد هذه الإشكالات تلك الحقيقة البسيطة وهي أن تعلم التجنب يحدث فعلا . فمن السهل أن نخمن أنه حين يهرب الحيوان من مثير مؤذ كصدمة كهربائية فإن هذا يعبر عن حالة إثابة ، حيث المكافأة تنشأ من الاختزال المباشر للألم المرتبط بالمثير المؤذي الحام . ولكن لماذا يجب أن يكون تجنب المثير الضار مثيرا ؟ وعلى وجه الخصوص ما هو الميكانيزم أو الميكانيزمات المحتملة التي تلعب دورها في مساعدة المخلوق على توقع الوصول الوشيك لشيء هو على وجه الخصوص غير سار ؟

توجد عدة نظريات تناولت هذه المشكلة - التي لها أهميتها لا في سياق تعلم تجنب الأشياء غير السارة فحسب ، وإنما لأنها أيضا تمثل نموذجاً للفكرة الكلية حول بعد النظر في السلوك . إلا أن المعالجة الكاملة لجميع ما تم الوصول إليه امبريقيا ونظريا يتجاوز

حدود هذا الكتاب ، وعلى هذا فسوف نقصر أنفسنا أساساً على مناقشة نظرية كلاسيكية تعتمد على الخوف واختزاله ثم تنتقل إلى التفكير الأكثر حداثة مما يركز على الارجاع الدفاعية الخاصة بالنوع الحيواني وأهمية إشارات الأمان . ومرة أخرى نقول إن بولز (1972, 1978) Bolles كتب عرضين ممتازين لهذه المادة ويمكنك الرجوع إلى ملاحظاته لمزيد من التفاصيل .

نظرية العاملين الكلاسيكية لتفسير التجنب

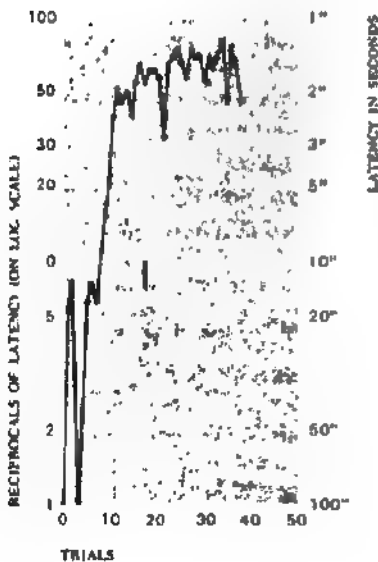
نحن مديون بالفضل إلى ملورر (1947) Mowrer بالنسبة لتفسيره المبكر لتعلم التجنب . وهو في ذلك يقول إن الحيوان في موقف تعلم التجنب يتعلم أولاً إصدار استجابة انفعالية شرطية - هي الخوف - لعملة أو جرس يسبق الصدمة أو غيرها من المثرات المؤذية ، وهذا الخوف يتم إشرافه تبعاً لمبادئ بافلوف . وكما رأينا آنفاً في هذا الفصل فإن للخوف خصائص هي ذاتها خصائص حالة الحافز أو حالة الدفاعية . فإذا كان الكائن العضوى يؤدي استجابة إجرائية تختزل الاضطراب الانفعالي فإن هذه تكون حالة تعزيز ، وفي المناسبات اللاحقة يختار الحيوان مرة أخرى هذه الاستجابة . وعلى هذا فإذا كان الوثب على الحاجز في الصندوق المكوكى هرباً من الصدمة يفيد أيضاً في اختزال الاستجابية الانفعالية للمنبهات التمييزية ، فإنها تصبح استجابة يفصلها الحيوان . وبإيجاز نقول إن نظرية ملورر ترى أن الحيوان يتجنب الصدمة لا لتجنبها فقط وإنما للهروب من حالة انفعالية أشرطت مع الجرس .

وفي هذه الصورة من نظريته يعتبر ملورر أن نمو تعلم التجنب يتم في صورة عملية ذات مرحلتين ، واستخدم المصطلح نظرية العاملين للدلالة على اتجاهه . فتعلم تجنب صدمة غير سارة يتألف أولاً وقبل كل شيء من اكتساب استجابة انفعالية بافلوفية من نوع م - م للجرس أو النغمة (العامل الأول) ، وثانياً من اكتساب ترابط م - م بين المثيرات الموقعية والتي تشمل م ش واستجابة معززة باختزال حافز الخوف ، وهذا يدفع الكائن العضوى بعيداً عن الجرس أو النغمة المنتجة للخوف (العامل الثاني) .

انطفاء سلوك التجنب : إذا كان اتجاه العاملين يواجه بعض الصعوبات كما ستري فإنه رغم ذلك أثمر ملاحظات امبريقية هامة ، وظهر بعضها عند دراسة انطفاء استجابة التجنب . فهذه العملية إذا نظر إليها من كل من الوجهتين الامبريقية والنظرية فإنه يكون لها أهمية عبر عادية لأن فيها تضمينات عديدة لنظرية عامة في التعلم . فعلى أبسط مستوى نحن نتوقع لتعلم التجنب أن يكون أكثر مقاومة للانطفاء من تعلم الهرب البسيط . وهذا

قد يكون صحيحا لأنه خلال الاشتراط تبعا لحظية تعلم التجنب يتعرض الكائن العضوى لما هو و جوهره موقف تعزيز جزئى . فالحيوان يتلقى الصدمة فى تلك الماسبات التى يفشل فيها فى الاستجابة فى وقت معين لإشارة التحذير ، إلا أن الصدمة تمحذف من تلك المحاولات التى يحدث فيها تجنب ناجح . أما فى حالة تعلم الحرب من ناحية أخرى فإن الصدمة تحدث بصرف النظر عما يفعل الكائن الحى . وقد أثبت شيفيلد وتمر Sheffield (1950) & Temmer أن هذا التفكير صحيح ، فتعلم التجنب قد أنتج مقبومة للانطفاء أكبر من تعلم الحرب .

وقد نظّر سولومون ومعاونوه (Solomon & Wynne, 1954, Solomon, Kamin & Wynne, 1953) إلى مسألة انطفاء سلوك التجنب من وجهة نظر أخرى . فقد سألوا على وجه الخصوص عما يحدث للانفعال الشرطى فى موقف التجنب تحت شروط تكون فيها الصدمة التى يجب أن يتجنبها الحيوان شديدة للغاية . ودرّب سولومون وون Solomon (1954) & Wynne كلاب فى جهاز مكوكى على تجنب صدمة تسبب حالة تقلص عضلى ، وبحيث إذا ازدادت قوة تصيب الحيوان بتقلص عضلى تام وتجعله غير قادر على الحركة . وقد استخدم فاصل زمنى طوله ١٠ ثوان بين م ش وظهور الصدمة ، وكان على الكلاب لتجنب الصدمة أن تقفز من أحد جانبي الصندوق إلى الجانب الآخر خلال هذه الثوانى العشرة . ويوضح الشكل ٦ - ٤ ملوك كلب عادى فى هذا الموقف .



الشكل ٦ - ٤ : تعلم تجنب الصدمة حيث يتعرض كلب لصدمة قوية فى عدد قليل من المحاولات ثم يبدأ فى تجنب الصدمة بالاستجابة إلى مبر التحذير خلال ١٠ ثوان . فحالا تصدر استجابة تجنب لا يتلقى الحيوان الصدمة مرة أخرى (Solomon & Wynne, 1953) .

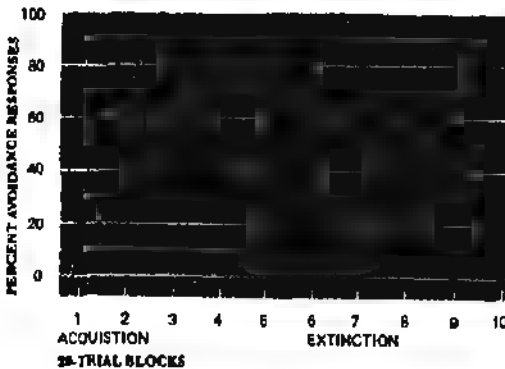
وتوجد خاصيتان في هذه البيانات لهما أهميتهما . أولاًهما أن الحيوان يستمر في قليل من المحاولات للوصول إلى استجابات هرب بسيطة ، ثم يصدر استجابة تجنب واحدة ناجحة وبعد ذلك لم يفشل الحيوان أبداً في تجنب الصدمة ، وثانيتهما أن الكموون الذي يصدر به الحيوان استجابات التجنب الناجحة يستمر في النقصان وحتى ولو لم يد الحيوان يتعرض للصدمة . وأكثر من هذا فقد وجد سولومون وكامين وون أن استجابة التجنب تحت هذه الشروط تستمر لمئات المحاولات ، إنها حقيقة غير قابلة للانطفاء مام يستخدم إجراء « علاجي » . ومن بين هذه الإجراءات حجز الكلاب في القسم الذي يظهر فيه م ش وذلك بإضافة حائل زجاجي إلى الحاجز . وفي هذا الإجراء الذي يسمى في السنوات الأخيرة الغمر Flooding (راجع مثلاً Baum, 1970) يلاحظ أن الكلاب تندفع إلى الحائل الزجاجي أولاً ولكنها بمرور الوقت تتوقف عن الاستجابة للشئ الشرطي (م ش) . وجوهر المسألة أنها أجبرت على تعلم أن م ش لم يعد متبوعاً بالصدمة في القسم « الخطر » .

كيف تفسر المقاومة الشديدة لانطفاء تعلم التجنب الذي تستخدم فيه الصدمة العنيفة ؟ أحد هذه التفسيرات في رأي سولومون وون يعتمد على حقيقة الحيوانات تؤدي استجابة التجنب بسرعة شديدة تصل شدتها إلى الحد الذي لا يوجد فيه وقت كاف للحذف الشرطي أن يتكون خلال محاولات الهرب القليلة المسكرة . وهذا يجب أن يحدث بالطبع حتى يمكن لاستجابة الخوف الشرطية أن تنطفئ . وعلى هذا فإنهما يريدان أن استجابة الخوف تصان عن طريق استجابة التجنب شديدة السرعة .

وبالطبع فإنة على الرغم من أن هذا النوع من الاستدلال يوحي بأن انطفاء التجنب يجب أن يكون عملاً طويلاً الأمد ، إلا أنه لا يتنبأ بأن الانطفاء يجب أن يحدث في وقت ما ، وهو تنبؤ يضاد ونتائج سولومون ومعاونيه ولتناول هذه الحقيقة يقدم سولومون وون مفهوماً ثانياً هو « الإبرام الجزئي » والذي يعني بإيجاز أن القلق المشروط تحت الشروط الصدمية والمستخدم في هذه التجارب هو ببساطة على درجة من القوة بحيث لا يطفئ تماماً أبداً (بدون استخدام إجراءات علاجية على الأقل) .

ومن المستحسن بطبيعة الحال أن نتذكر أن نتائج سولومون تم الحصول عليها باستخدام صدمات شديدة الحدة . أما التجارب التي استخدمت فيها صدمات أقل حدة (ومع أنواع حيوانية أخرى كالفئران) فقد حدث الانطفاء فيها رغم أنه قد يستغرق عدداً أكبر نسبياً من المحاولات .

وتوجد نقطة هامة أخرى حول الانطفاء الذي يتبع تعلم التجنب تتصل بالبناء المنطقي لموقف الانطفاء . ففي التعلم الشهوى تتبع الاستجابة بمعزز ، وليكن الطعام ، بينما لا يتبع عدم الاستجابة بشيء . وعلى هذا فإن الانطفاء يتألف حينئذ من إزالة الطعام مع الاستجابة ، وهي حقيقة لا يعاني الحيوان كثيرا من اكتشافها . أما في تعلم التجنب فإن التجنب الناجح يؤكد أن الصدمة قد فشلت في الحدوث ، وهذا هو أيضا ما يكون المجموعة الدقيقة من الشروط التي توجد حين يبدأ الانطفاء التقيدى ويزيل المحرّب الصدمة من الموقف . وبالرغم من هذا فإن بعض الباحثين (مثلا Mackintosh, 1974, Bolles, Moot, & Grossen, 1971, Davenport & Olsen 1968) يرون أنه من الوجهة المنطقية على الأقل يكون على إجراء الانطفاء الأكثر تشابها مع التعلم الشهوى أن يعيد تقديم الصدمة بصرف النظر عما إذا كان الحيوان يصدر استجابة التجنب الأصلية أم لا . ويمكن أن يتم هذا بطرق مختلفة ، منها الإزالة البسيطة للضرورة أو العلاقة بين الاستجابة والصدمة ، وصدمة الحيوان عشوائيا بصرف النظر عما يفعل (وهو إجراء قد يذكر كما استخدمه Record & Skucey, 1969 في التعلم الشهوى) أو بجعل الصدمة مرتبطة مباشرة بإنتاج استجابات التجنب ، أي بعقاب مثل هذه الاستجابات . وفي الواقع حين تستخدم مثل هذه الإجراءات فإن قوة استجابة التجنب تتناقص أسرع بكثير مما لو أزيلت الصدمة ببساطة من الموقف . والإجراء الأفضل بالنسبة للجميع هو جعل الصدمة مرتبطة مباشرة باستجابة التجنب (Bolles, Moot, & Grossen, 1971) . ويوضح الشكل ٦ - ٥ الآثار التي تحدث .



الشكل ٦ - ٥ : النسبة المتوقعة لاستجابات التجنب في الصندوق المكوكي لمعالجات مختلفة أثناء الانطفاء . ولم تستخدم أي صدمة تحت شرط ، لا صدمة ، وهو إجراء شبيه بالانطفاء العادي . أما تحت شرط ، عاقب الجميع ، فإن الصدمة كانت تعطي بصرف النظر عن السلوك . وفي شرط ، عاقب التجنب ، كانت تعاقب استجابة التجنب ذاتها حين تحدث . وأخيرا فإن شرط ، خط الأساس ، قد تم طوال التجربة تحت شرط ، عاقب الجميع ، (عن : Bolles, Moot, & Grossen, 1971) .

مصدر نظرية العمليتين في تفسير تعلم التجنب : نيهناك آنما الى أن نظرية العاملين في تفسير تم التجنب فيها بعض الصعوبات المرتبطة بها - على الرغم من أنها أُنحت ثروة من الحقائق التجريبية الهامة على مدار السنين . ومن مشكلاتها الأولية أنها تعتمد اعتماداً كبيراً على صدمة الخوف الشرطي كوسيط لاكتساب استجابة التجنب ذاتها . ومعنى هذا أن النظرية تقول إن استجابة التجنب مكتسبة من خلال احتزال الخوف الشرطي ، وهذا يتطلب بدوره تطابقاً شديداً بين الخوف الشرطي والأداء في استجابة التجنب الشرطية . ونجد في الواقع أن التطابق الوثيق بين العمليتين لا يتحقق أحياناً (Corriveau & Smith, 1978) (Rescorla & Solomon, 1967) . وتنبأ نظرية العاملين - إذا شئنا التحديد - بأنه يجب أن توجد بعض العلاقة الوثيقة بين معدل ضربات القلب ، مثلاً (كمؤثر على الخوف الشرطي) وانطفاء استجابة التجنب . وإذا كان الخوف الشرطي يُعَد تعلم التجنب فإن معدل ضربات القلب يجب أن يهبط بطريقة منظمة مع انطفاء استجابة التجنب . إلا أن هذا لا يحدث - فمعدل القلب الشرطي يميل إلى الانطفاء قبل أن تطفئ استجابة التجنب (Black, 1959) وهذا يعني أن الأساس الدافعي لاستجابة التجنب يتلأثنى قبل استجابة التجنب ذاتها . وهذا موقف غير مرغٍ من الوجهة النظرية . والحقيقة أن الكلاب التي تعلمت تجنب الصدمة في الصندوق المكوكي بدت بصفة عامة غير انفعالية وغير مكترية حول الموقف . وكانت سريعة في الاستجابة حين يظهر (م ش) ، ولكن لم تظهر إلا قبلاً من التهيج الذي بدا في المحاولات الأولى قبل اكتساب التجنب . وإلى الحد الذي تعتمد به نظرية العاملين على العصر الأول للخوف الشرطي في تكوين التجنب وفي بقاءه فإن هذه النظرية تواجه مأزقاً حرجاً .

ولا يزول هذا الموقف الصعب ببعض الحقائق الإضافية التي تثير مرة أخرى الدور الهام للأرجاع الفطرية عند الكائنات العضوية للأحداث المنفرة وغير السارة . فقد تبيناً أجمالاً في تجربة قام بها بولز (Bolles (1969, 1970 حين كان مهتماً بالعلاقة المحتملة التي قد توجد بين استجابة تدريب الحيوان على إصدارها لتجنب الصدمة ، والاستجابة التي يكون على الحيوان تعلمها للهرب من الصدمة ، إذا فشل في إحدى المحاولات في تجنبها . لقد اقترحت البحوث المبكرة (Mowrer & Lamoreaux, 1946) أن ضرورات الهرب قد تسهل تعلم ضرورات التجنب ، وهو تسهيل يتوسطه الخوف ، كما تتطلبه نظرية العمليتين . ولكن ليست هذه هي النقطة التي اهتم بها بولز . فقد درب الفئران على تجنب صدمة يشار إليها بضوضاء عجلة دائرة . وكانت استجابة التجنب عند بعض الفئران أن تجري حتى تصل العجلة إلى ربع دوراتها على الأقل ، وعند البعض الآخر كانت هذه الاستجابة هي التقب في العجلة الدائرة (دون تلويرها بالضرورة) ، بينما كانت الاستجابة عند مجموعة ثالثة هي الوقوف على

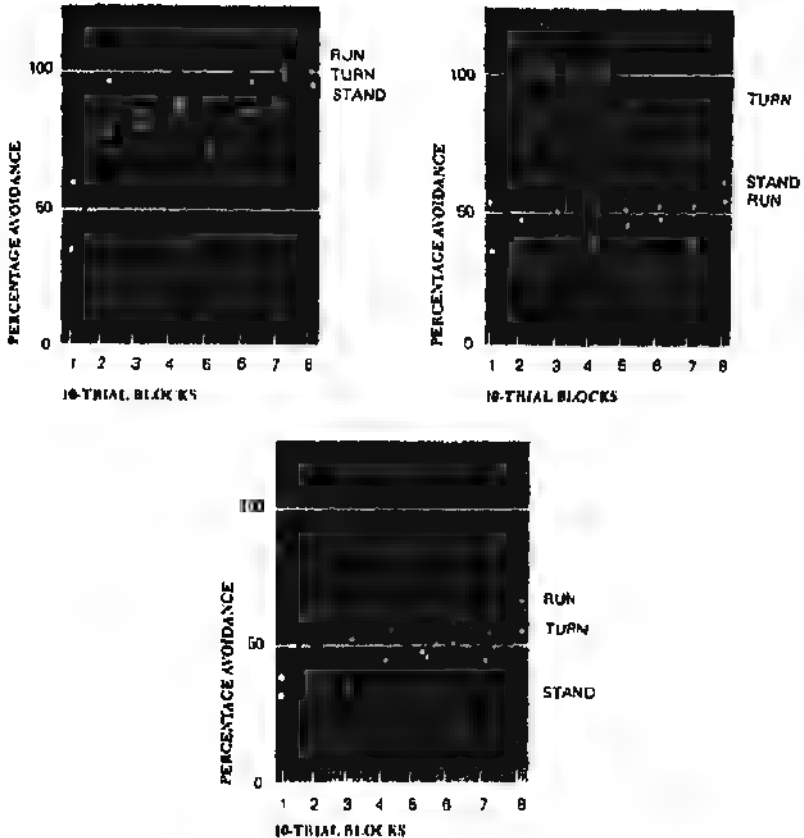
الأرجل الخلفية في العجلة الدائرة . فإذا فشل الفأر في التجنب خلال فترة إشارة الصدمة ومدتها ١٠ ثوان كان على الحيوان تجنب الصدمة بأداء إما نفس الاستجابة التي صدرت في شرط التجنب أو أداء أى من الاستجابتين الآخرين بالنسبة للفئران المختلفة وهكذا تطلبت التجربة تسع مجموعات كل منها تدرت بطريقة تجمع بين استجابة التجنب واستجابة الهرب . (وبعد ٨٠ محاولة من التدريب كانت النتائج على النحو المين في الشكل ٦ - ٦ .

وتوضح النتائج أولاً وقبل كل شيء أنه بالنسبة لاستجابات التجنب المتمثلة في الجرى وانقلاب في العجلة الدائرة على الأقل ، كان اكتساب التجنب أيسر إذا كانت استجابة الهرب هي نفسها استجابة التجنب . وكان هذا واضحاً على وجه الخصوص حين كان التقب في العجلة الدائرة هو استجابة التجنب . كما لوحظ أن الفئران لم تظهر نخسا من أى نوع في تحسين سلوك التجنب إذا كان الوقوف في العجلة الدائرة هو استجابة التجنب . ويستنتج بولز من ذلك أن الخاصية الوحيدة التي تصف وصفا جيدا هذه البيانات ليست مما يتصل بالخوف المتعلم أو ما يشبهه . فالعامل المسيطر المشترك في البيانات هو طبيعة الاستجابة الحركية الخاصة المستخدمة في سبيل هرب من الصدمة أو تجنبها . لقد كان الجرى أفضل الاستجابات . كما كان للتقلب بعض القيمة ، أو أن الحيوانات لم تستطع تعلم الوقوف في العجلة الدائرة لتجنب الصدمة أو هرب منها (بمعنى أن أداء الحيوانات فشل على الأقل في التحسن مع الممارسة .

الارجاع الدفاعية الخاصة بالنوع الحيوانى واشارات الأمان

هذا التحليل لبيانات التي حصل عليها بولز من تجربته (بالإضافة إلى بيانات عدد من تجارب الآخرين) قارة إلى اقتراح اتجاه نظرى جديد في تفسير تعلم التجنب (Bolles, 1975, 1972). ونظريته الأحدث هي من نوع نظرية العاملين أيضاً ، إلا أن العوامل التي أهم تختلف عما تم الاهتمام به في هذا السياق حتى الآن . فهو يرى على وجه الخصوص أن التفسير الملائم لتعلم التجنب يمكن أن يعتمد على حقيقتين هما : (١) الكائنات الحية لديها طرق فطرية مميزة في الاستجابة للمواقف الخطرة (والأرجاع) الدفاعية خاصة بالنوع الحيوان) ، و (٢) الكائنات الحية تستطيع أن تتعلم أن اشارات معينة تنبأ بأن أحداثاً معينة أخرى سوف تقع ولا ينكر بولز أن الخوف يمكن أن يصبح شرطياً كمنبهات محايدة في البيئة (على الرغم من أنه يشير إلى أن الطبيعة قد لا تنهى الوضعة لحدوث مثل هذا الاشتراط وويج للمخلوق الذى لا يستطيع الهرب أو التجنب

وحدون ممارسة في الحال ، ولكنه يعد أولاً على أن الرجوع الطبيعي للحيوان عند حدوث الخطر هو الأمر الخامس . ومن تجربة بولز التي فحصناها في القسم السابق يمكننا أن نستنتج أن الجرى هو الرجوع الطبيعي للصدمة عند الفئران أما التقلب فأقل طبيعية والوقوف رجوع غير طبيعي ، وإلى هذا الحد فإن الأمور تبدو على ما يرام .



الشكل ٦-٦ : أداء التجنب عند الفئران التي كان مطلوباً منها الجرى أو التقلب أو الوقوف في عجلة دائرية لتجنب المصدمة . وفي كل شروط التجنب بعد أن الفئران إذا فشلت في التجنب في أى محاولة يكون عليها الهرب فقط إما بالجرى أو التقلب أو الوقوف . وعلى هذا فإن استجابة الهرب كانت إما مشابهة أو مختلفة مع استجابة التجنب . وتدل عناوين المنحنيات الفردية في كل إطار على مطلب الهرب ، بينما تدل العناوين أسفل كل إطار على مطلب التجنب (Bolles, 1972) معادل عن (Bolles, 1969) .

إلا أن بولز يسأل : إذا كانت الحيوانات لا تستطيع أن تتعلم تجنب الأحداث المنفرة إلا باستخدام استجابات من نوع الأرجاع الخاصة بنوعها الحيوانى فكيف تستطيع تعلم استخدام استجابات غير طبيعية مثل الضغط على الرافعة أو الوقوف إذا كان المحرب على درجة من الصبر بحيث يراعى تنظيم الأمور لتحقيق هذا الغرض ؟ للإجابة على هذا السؤال يضيف بولز عامله الثانى ، وهو عامل عرضناه ببعض التفصيل فيما سبق من هذا الفصل فالحيوانات تستطيع أن تتعلم أن اشارات معينة هى منبهات دقيقة بأحداث أخرى فى بيتها . وعلى هذا فإن المنبهات التى تتبعها بنظام صدمة أو غيرها من المثيرات المنفرة تصبح اشارات خطر ، بينما الدلالات الأخرى تصبح اشارات أمان لأنها تتوقع نهاية الحالة غير السارة وتتنبأ بفترة متحررة من المثيرات المنفرة . والكائن العضوى قد يكون أيضاً مدعوراً للغاية (أو يشعر بالارتياح بعد التوتر والألم بحسب الحالة) ، ولكن الخوف أو اختزال الخوف ليست هى ما يؤدى إلى هرب أو تجنب ناجحين . وبدلاً من ذلك يفترض بولز ، إذا شئنا التلخيص ، أن اشارات الخطر تستثير أرجاعاً دفاعية خاصة بالنوع الحيوانى تدفع الحيوان بعيداً عن هذا الخطر ، فإذا نجحت فى ذلك فإن مشكلة الحيوان تحل ، وإذا فشلت فلا يكون على الحيوان إلا اللجوء إلى التخيوط طوعاً أو كرهاً محلولاً لإحدى الاستجابات التى قد تكون أقرب إلى ما فى مستودعه الدفاعى الطبيعى . قد يجد هذه الاستجابة وبمرور الوقت تذكر الفئران فى تجربة بولز التى طلب منها التقلب تجنباً للصدمة . فإذا لم يستطع أى هذه الاستجابة ، فإنه قد يفشل تماماً فى تعلم الهرب والتجنب تذكر الفئران التى كان عليها أن تقف فى العجلة الدائرة لكى تهرب أو تتجنب الصدمة ، وتذكر أيضاً أن الفئران كانت تواجه وقتاً حرجاً للغاية فى تعلم الضغط على تضييب لتجنب الصدمة . وتحت هذه الشروط . كما يقول بولز (1972) Bolles فإن :

« الفضل فرصة (للحيوان) لحل المشكلة أن يتعلم شيئاً عن العلاقة الموجبة الوحيدة التى توجد فى خليط العلاقات السالبة . فاستجابة ما ، مثل الضغط على قضيب ، تنبأ بالأمان لأنها تزيل الصدمة . ويتجمد الحيوان بكاد واقفاً أمام القضيب ، ويضغط عليه من وقت لآخر . فإذا كانت الاستجابة تنجح منها يؤدى إلى الأمان فإن هذا قد يساعد العلاقة الخاصة أن تتميز عن غيرها . ويحدد تعلم الحيوان هذه الضرورة وحل المشكلات على مدى بعد الاستجابة المكتسبة عن ذخيرته واستعداداته الخاصة بنوعه الحيوانى من الأرجاع الدفاعية وعن مقدار الأمان الذى تحمله الاستجابة ، وكذلك بالطبع على قدرة الحيوان على تعلم مثل هذه الضرورة » .

وتوجد تجارب كثيرة تدعم وجهة نظر بولز . فمثلاً قام موريس (1975) Morris باستخدام الضوء كإشارة أمان عندما يقام فى أحد الأجهزة ، وفى نفس الوقت استخدم كإشارة انذار بالصدمة وبينما الصدمة نفسها تتوقف عن الصدور وهكذا استخدم الضوء فى مهمة تعلم التجنب فى جهاز جديد تماماً . وكان الأمر بالنسبة لإحدى مجموعات

الحیوانات أنه إذا أضيء الضوء عندما تصدر استجابة تجنب ناجحة كان تعلم التجنب أسرع بكثير من مجموعة أخرى لم يستخدم معها الضوء . وكان الفرق جوهريا إذ قد تعلمت الفئران التجنب بنجاح في حوالى ٩٠٪ من المحاولات عندما تستخدم إشارة الأمان ، بينما لم تصل هذه النسبة إلا إلى ٣٠٪ في محاولات الطرف الآخر .

وهناك تجارب أخرى كثيرة تركز على أن الحيوانات تكون في حالة تأهب لتعلم تحديد أمور وضع الأماكن في مهام تعلم التجنب ، وبالتالي فإن هذه الأماكن الآمنة تقوم بمهمة إشارات الأمان . (والحقيقة أنها يجب أن تكون أفضل هذه الإشارات جميعها وأكثرها قابلية للتمييز) . فقد أظهرت مثلا تجارب كثيرة أن تعلم التجنب يكون أسرع إذا كان على الحيوان أن يسمي « في اتجاه واحد » في الجهاز ، ويقفر من القسم الذى يظهر فيه مثير التحذير والصدمة إلى القسم الآخر الذى لا تحدث فيه الصدمة إطلاقا . إذا استخدم إجراء « الاتجاهين » حيث الحيوان ينتقل ذهاباً وعودة بين أقسام من الصندوق تكون أحيانا آمنة وأحيانا أخرى تكون مشحونة بإشارة الخطر والصدمة ، فإن التعلم يكون أبطأ . وفي الحالة الأخيرة ، كما يرى بولز (1978) Bolles فإن التعلم المرتبط بأماكن معينة لا يفيد في إعطاء إشارة مكانية لأنه لا يوجد بالفعل مكان آمن . وبدلا من ذلك فإن الحيوانات يكون عليها الوصول إلى فكرة أن ذاك المكان هو الذى « هناك » (أى في الجانب الآخر من الجهاز المكوكى) الذى يعد في ذلك الوقت وعلى أية حال ، مكان آمن .

ولانعد معالجة بولز لتجنب التعلم الوحيدة من نوعها في هذا الصدد . فقد اقترح سلجيمان وجونستون (1973) Seligman & Johnston نظرية أخرى تقدم افتراضات مترابطة إلى حد ما معتمدة على نظرية عامة في التوقع وضعها اروين (1971) Irwin . وهى تتوازي مع نظرية بولز في تركيزها على ما تتعلمه الحيوانات عن النواتج المعتمدة على فقه ما من فوات الاستجابة في مقابل أخرى . ولعلك الآن لم تعد تدهش اذا علمت أن كلتيهما تؤكد دور الامكانات المعرفية لدى الكائنات الحية في حل المشكلات الأساسية الخاصة بالتنبؤ والتوقع التى هى جوهر تعريف تعلم التجنب .

العجز المتعلم :

ركزنا كثيرا في الأقسام القليلة الماضية على توابع تعليم الكائن العضوى سلوكا إجرائيا ، ثم تعرضه للاشتراط البافلوفى ثم إعادة اختباره باستخدام م ش من النوع البافلوفى الذى يفرض على السلوك الاجرائى الجارى . وقد رأينا على وجه الخصوص

كيف أن المنهات المخايذة يمكن أن تكسب امكانات انتاج الانفعال والدافعية ، ورأينا فوق هذا كيف أن الكائنات الحية تستطيع استخدامها كمنبهات بالخطر أو السلامة والأمان . ونفحص في هذا القسم ما يترتب على تعديل يلو بسيطاً في هذه المتواليات من الأحداث . وسوف نرى على وجه الخصوص ما يحدث حين نحذف مرحلة التدريب الاجرائى الأولية ، ونعرض كائننا الحى للضرورات البافلوفية أولاً ثم نطلب منه تعلم استجابات إجرائية جديدة لأول مرة . وفى هذه الحالة نحدد أن ماجرى فى الإجراء من تعديل والذي كان بسيطاً من الوجهة الظاهرية قد أنتج ظواهر رئيسة وهامة . ويلخص ماير وسلجمان وسولومون (Maier, Seligman, & Solomon (1969 نتائج عدد من التجارب التى تضمنت الكلاب والصاديق المكوكية ، وجهاز بافلوف ، وصدمة كهربائية قوية ، تلخيصاً رائعاً ، وليس أمامنا سوى أن نتبع أفكارهم لتقديم الموضوع بشكل ملائم .

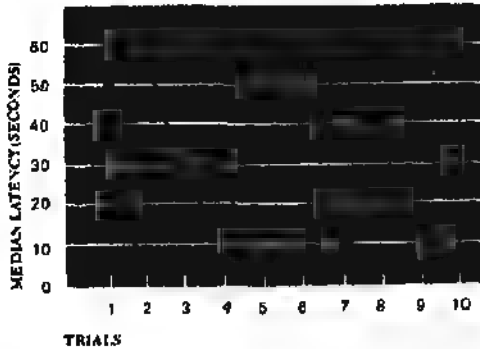
وفى هذا نقول إن الكلب لو وضع فى أحد قسمى صندوق مكوكى (أو فى جهاز بافلوف) ثم تعرض لسلسلة من الصدمات الكهربائية القصيرة ، شديدة الحدة ، مما لا يمكن تجنبه أو الهرب منه فإن الحيوان يصبح غير قادر على تعلم بعض الاستجابات البسيطة ، مثل قفز الحاجز الى القسم الثانى - حينما تقدم الضرورات الاحرائية حيث يصبح قفز الحاجز مؤدياً الى الهرب من الصدمة الكهربائية أو تجنبها . وبالإضافة الى هذا فلم يكن مهماً أن يتبع الباحث الاحراء البافلوفى العلم ويزاوج بين الصدمة و « م ش » من نوع ما ، أو أن تحدث الصدمة ببساطة وتزاوج نفسها مع أى « م ش » غير محدد يكون متاحاً فى البيئة العامة فى تلك اللحظة . وفى ذلك يقول ماير وزملاؤه Maier et al. (1969) :

« فى تضاد كامل مع كلب عادى يحدد الكلب الذى تعرض لحجرة الصدمات التى لا يمكن تجنبها قبل التدريب على التجنب سرعان ما يتوقف عن الجرى والباح ويظل ساكناً حتى تنهى الصدمة . فالكلب لا يهرب الحاجز ويهرب من الصدمة ، وإنما يكون أقرب إلى أن يبدو مستلقاً ومقيلاً للصدمة على نحو سلبى . وفى المحاولات التالية يستمر الكلب فى الحية لى إصدار حركات الهرب ويطلق أكبر قدر من الصدمات يختار الهرب إعطاؤها له .

... ومثل هذه الكلاب تفضل الحاجز أحياناً ويهرب وتتجنب ، ولكنها تعود الى تلقى الصدمة . إنها تفضل فى انتظار ضرورة قفز الحاجز والتى تؤدى إلى إلهاء الصدمة . أما فى الكلاب الساذجة فإن استجابة هرب ناجحة واحدة تعد منها مضموناً بالمستقبل ، أى استجابات هرب ذات مكون قصير ، (مر ص ٣١١ - ٣١٢) .

وبعض البيانات التى توضح هذا الاستنتاج الرائع قد تم الحصول عليها فى بحث سلجمان وماير (Seligman & Maier (1967 . فقد قاما بتجربة عوملت فيها الكلاب أولاً تحت أحد شروط ثلاثة : فى شرط الهرب درست الحيوانات أول الأمر على الهرب من

الصدمة في جهاز بافلوف باستخدام الأنف في الضغط على لوحة . وفي شرط الادعاء والتقييد تلقت حيوانات أخرى نفس الصدمات التي تلقتها حيوانات شرط الهرب (أى أن الصدمات كانت متساوية في الحدة والديمومة وغير ذلك) إلا أن الحيوانات لم تكن تستطيع عمل أى شيء إزاء الصدمة ، فلم تكن تستطيع الهرب منها أو تجنبها أو التحكم فيها . وفي شرط السداجة الاعتيادية لم تتلق الحيوانات أى معالجة على الإطلاق خلال المرحلة الأولى من التجربة . وبعد هذه الشروط المبدئية تحركت جميع الحيوانات إلى صندوق مكوكي وتعرضت لاشتراط هرب مباشر حيث فيه يمكن الهرب من الصدمة بالقفز عبر حائل . وتظهر نتائج التجربة في الشكل ٦ - ٧ ، وفيه ترى أن كلا من الحيوانات الضبطة وحيوانات الهرب - أى تلك التي إما أنها لم تتعرض للصدمة أو أن التعرض لها كان بطريقة تسمح بالتحكم فيها - تعمدن أن تهرب بنجاح منها إلا أنه في شرط الادعاء حيث تعرضت الحيوانات فقط لصدمة لا يمكنها التحكم فيها أو الهرب منها ، فلم يتعلم حيوان واحد .



الشكل ٦ - ٧ . وسط كمون الاستجابة في صندوق مكوكي لكلا ب تلقت في السابق صدمة يمكن الهرب منها ، أو صدمة يتم الإدعاء لها وعدم الهرب منها ، أو لا صدمة ، في جهاز بافلوف (Maier, Seligman, Solomon, 1969) .

والنقطة الهامة التي علينا تذكرها حول البيانات السابقة هي أنه لم تكن الصدمة في ذاتها هي التي حولت الكلاب لتصبح غير قادرة على تعلم استجابة الهرب لأن الحيوانات في مجموعة الهرب قد تلقت نفس المقدار من الصدمة الذي تلقتته حيوانات مجموعة الادعاء . غير أن مسألة ماذا كانت الصدمة يمكن التحكم فيها أم لا هي التي حددت ما إذا كانت الكلاب تستطيع معالجة الصدمة حينما يمكن التحكم فيها في المرحلة الثانية

من التجربة . ويزعم ماير وسلجمان (1976) **Maier & Seligman** أن التدريب على العجز يوجد نقصاً معرفياً كما يتمثل في أنه حينما يؤدي سلوك الكائن الحي أحياناً إلى التحكم بنجاح في العقاب فإنه يبدو كما لو أن الكائن الحي لا يركّ هذه الحقيقة ويعود بسرعة ، على عكس المخلوقات القادرة . إلى القبل السلبي للاستشارة المنفرة . وبعبارة أخرى يوجد فشل حقيقي في إدراك اعتماد الهرب على الاستجابة . وأخيراً فإن العجز يبدو أنه يعدل من الانفعالية العامة للكائن العضوى . فبصفة عامة نجد أن المخلوقات التي لا تستطيع التحكم في الأحداث العقابية تظهر علامات أكبر على التوتر الجسمي ومن ذلك القرع وغيره من جوانب الفشل الوظيفي للأجهزة العضوية الداخلية .

وبينما نجد أن مفهوم العجز قد ظهر في الأصل في بحوث الكلاب ، إلا أنه يوجد في الوقت الحاضر دليل وافر على أن الأنواع الأخرى ، ومنها الإنسان ، يمكنها إظهار هذا العرض . إلا أن الأنواع الحيوانية تختلف في درجة القابلية لذلك . فمن الصعب مثلاً إظهار العجز في فأر المعمل ، على الرغم من أن ذلك ممكن (راجع مثلاً **Maier & Testa, 1975, Seligman & Beagley, 1975**) . ومن ناحية أخرى يسهل إثبات الظاهرة الأساسية في الإنسان ، باستخدام ضوضاء عالية مثلاً كمثيرات محدثة للعجز (**Hiroto, 1974**) .

ماذا يمكن عمله إزاء الكائنات الحية « العاجزة » ؟ إن الكلب العاجز يمكن تحويله إلى كلب قادر مرة أخرى إذا جده المجرّب ، بالمعنى المباشر ، بزمام طويل عبر الصندوق المكوكي ويعلمه أن الصدمة يمكن الهرب منها (**Seligman, Maier & Geer, 1968**) . كما أن الكلب يمكنه أن « يحصن » ضد العجز بتعريضه مبدئياً لصدمة في موقف يستطيع فيه أن يكتسب التحكم فيها . (**Maier & Seligman, 1976, Seligman & Maier, 1967**) . وهذه هي بدقة ، إذا تذكرت ، مجموعة الظروف التي وصفناها في قسم سابق من هذا الفصل حيث الكلب يتعلم أولاً استجابة التجنب ثم يتعلم بعض العلاقات بين م ش والصدمة خلال التدريب البافلوفى قبل أن يعاد إلى مرحلة التدريب الإجرائى على التجنب . وكما لاحظنا آنفاً فمن المهم أن نضع في اعتبارنا نظام توالى المراحل المختلفة للتدريب البافلوفى والإجرائى . فالعجز المتعلم لا يحدث إلا تحت الشروط التي يتم فيها التدريب البافلوفى قبل أن يطلب من الكائن الحي تعلم سلوك إجرائى مفيد .

بدائل للعجز المتعلم :

هل توجد طرق أخرى لتفسير ظاهرة العجز المتعلم لا تعتمد على افتراضات حول العمليات المعرفية مثل إدراك ما إذا كان الموقف يمكن التحكم فيه أم لا ؟ الأجابه

« نعم » ، وقد تم عرضها بشمول كاف (Black, 1977, Maier & Seligman, 1976, Bracewell & Black, 1974, Levis, 1976) . فأولا وقبل كل شيء يجب أن تستخدم صدمة لا يمكن التحكم فيها في عقاب الاستجابات التي قد تستخدم فيما بعد في الحرب من هذه الصدمة بحيث تجعل احتمال حدوثها صثيلا الى حد يجعلها لا تصدر أبدا حين تكون مطلوبة . وثانيا ، وهذا الاتجاه ربما هو الذى حظى بمعظم الاهتمام . فإن الصدمة الكهربائية التى لا يمكن التحكم فيها قد تعلم الكائن العضوى ببساطة استجابات تعد منافسة بشكل آلى للاستجابات التى سوف تتحكم في العقاب إذا استخدم فيما بعد . فإذا استدعينا مثلا مناقشتنا للأرجاع الدفاعية الخاصة بالنوع الحيوانى فإن الصدمة غير القابلة للتحكم قد تعلم الكائن العضوى (الفئران على الأقل) أن تجتم وتجمد وهو نمط استجابة منافس بالتأكيد لاستجابات الحرب النشطة مثل الجرى بعيدا ، مما قد يؤدي فيما بعد الى معالجة ناجحة للاستشارة المنفرة . وأخيرا فانه يوجد بعض الدليل مما حصل عيه ويز وزملاؤه مثلا (Weiss, Glazer, & Pohorecky, 1975) على أن الصدمة القوية التى لايمكن التحكم فيها يمكن أن تنتج تغيرات بيوكيميائية تؤثر في قدرة الكائن العضوى على إنتاج الحركة . وتبعاً لهذا الرأى فإن العجز يحدث لا بسبب حالة نفسية مرتبطة بدرجة التحكمية في الحدث المنفر وإنما بسبب حالة فسيولوجية في الجهاز العصبي المركزى تنشأ من الصدمة القوية التى لا يمكن تفاديها .

وتوجد نواحي قوة في جميع هذه التفسيرات البديلة إلا أن واحدا منها لا يصلح ليقوم بالمهمة المناسبة في تقديم تفسير كامل بديل لظاهرة العجز المتعلم . فليس من الممكن من الوجهة المنطقية مثلا استبعاد احتمال الاستجابات المنافسة لأنك لا تستطيع أن تثبت أبدا أن شيئا لا يحدث . إلا أن محاولات اختزال أو انقاص مثل هذه الآثار تفشل في اعطاء دليل حاسم مضاد على وضع العجز المتعلم (Maier & Seligman, 1976) . ويوجد كثير من الخلاف حول هذه المسائل في الوقت الحاضر ، ولا يوجد لدينا أدنى شك في أننا سوف نشهد نهاية له . وكما يقول ليفيز (Levis 1976) فإن الحوث الإضافية إلى تقول إليها هذه الخلاقات حتى يجب أن تعطينا تحديدا وتوصحيا هامين لظاهرة العجز المتعلم .

العجز المتعلم كنموذج للاكتئاب الكلينيكى والقلق :

لا نستطيع أن نكمل مناقشتنا للعجز المتعلم دون أن نذكر أن له أثرا حديثا في مهمنا للاكتئاب والشروط الكلينيكية المرتبطة به لدى الانسان . وقدرد سديجمان Seligman (1975) الطريق بكتابه حول هذا الموضوع ، وهو كتاب شائق طريف لا لأنه ينمى

انها نعو ظاهرة الاكتساب فحسب ، وانما لأنه فوق هذا مثال كلاسيكي للطريقة التي يمكن أن يقود بها العمل المعلى على الحيوانات الى تصور هام لأحد أوجه السلوك الإنسان .

ولا يختلف نمودج مسجمان للاكتساب في جوهره عن نمودج العجز المتعلم الذى عرصناه بالتفصيل حتى الآن ، ولهذا فلن تناوله بأى تفصيل خاص ، ويكفى أن نقول أن هذا الكتاب يهتم أساسا بإبراز الكيفية الواضحة التي يؤدي بها العجز المتعلم الى الاكتساب الذى يظهر بخلاء في كثير من جوانب الحياة اليومية . ومسألة العجز المتعلم كعامل في الاكتساب جذبت اسبابه كثيرين من العاملين في الميدان الكلينيكي حتى أن عدد فبراير ١٩٧٨ من مجلة *Journal of Abnormal Bpsychology* حصص تمام هذا الموضوع ، ومن المستحسن مراجعته إذا شئت قراءة أوسع حول هذه المسألة .

هل يوجد نظير شهوى للعجز المتعلم ؟

هل تحدث أشياء مناظرة لعجز المتعلم حين تستخدم المكافآت بدلا من العقاب ؟ من الوجهة المنطقية يمكن أن يكون هذا صحيحا بالتأكيد لأنه من السهل تأكيد أن استخدام المكافآت بدلا من الأحداث المصرة ، حيث تحدث مستقلة عن أى شىء يفعله المخلوق قد يقود إلى حالة (سمها إذا شئت القعود أو الكسل المتعلم) وفيها لايفعل الكائن الحى شيئا من الضروري فعه للحصول على المكافأة بسبب إدراك مكتسب للفصل بين الاستجابية والتعزيز الوجب ، أو بسبب ادراك مكتسب لاستقلاليتها .

وتوجد حداذات من البيانات توحى بأن القعود المتعلم قد يوجد ، إلا أن أفضل صورة يمكن أن ترسم له في الوقت احاضر يعب أن تؤخذ بحذر . فقد بين إنجبرج وهاسس وولكر وتوماس (Engberg, Hansen, Welker, & Thomas (1972 أن الحمام كان بطيئا في تعلم استجابة نقر المفتاح الجديدة إذا توافرت له حيرة سابقة بزد من المكافأة الحرة المستقلة عن الاستجابة . فإذا كان له من ناحية أخرى ، حرة سابقة و أداء استجابة أخرى للحصول على المكافأة فإنه يتوافر له وقت كاف لقل السلوك الى استجابة نقر المفتاح الجديدة . وهذه التحيرة نقدت بشكل متكرر بالنسة لبعض حوانبها (معظمها يتصل باحتمال الاستجابات المنافسة) عند عدد من العلماء (Schwartz, (1973) Gamzu, Williams, & Vollmecke, 1974, Reisberg, إلا أن تجربة ناجحة مماثلة تخاشت بعض هذه الانتقادات قلم بها ولكر (Welker (1976 . كما حصل هولس (Hulse (1973b على بيانات توحى باحتمال القعود المتعلم . ورغم هذا ، وحتى

يتم الحصول على بيانات أكثر ، يكون علينا التوقف عن إعطاء تعليق نهائى على هذه الظاهرة . والمشكلة تستحق تعديلات إضافية لأن التضمينات المحتملة للعود المتعلم كنموذج لسمات معينة فى السلوك الانسانى فيها من الخصوبة ما فى العجز المتعلم .

العقاب

درسنا كثيرا من آثار التعزيز السالب أو العقاب خلال معظم الاقسام السابقة من هذا الفصل ، وقد آن الأوان لنتلقى نظرة مباشرة على العقاب كظاهرة فى ذاتها . فالعقاب - كحدث منفرد معتمد على إصدار أو حذف استجابة ما - يقدم عادة على سلوك حادث من أجل وقفه ، على الرغم من أن المثير المنفر ، قد يستخدم أيضا ، كما رأينا ، بطرق أخرى لتكوين حالة دافعية قوية تؤدي الى الهرب أو التجنب أو سواهما . الا أن آثار العقاب فى السلوك معقدة للغاية ، ولهذا فان مهمتنا الآن أن نكشف بعض جوانبها .

الجهود الكلاسيكية فى العقاب :

لسنوات عديدة سيطر على الجهود التجريبية والنظرية فى ميدان العقاب وجهات نظر العالم الراحل ادوارد ل . ثورنديك ، الذى كان معظم حياته المهنية عالم نفس تربوى ، وبالتالى كان اهتمامه بمشكلة العقاب متأثرا بالمطالب الرسمية للفصل المدرسى . وفى عبارة واحدة كان مهتما بتأثير المدح والذم اللفظيين على السلوك . وحديث أن آراءه وتجاربها كان لها أثرها البالغ فعليا ان ننظر فيها بإيجاز .

آراء ثورنديك وتجاربها : نجد فى الكتابات المبكرة لثورنديك ان تبني وجهة نظر الفهم العام بأن العقاب يجب أن يؤدي الى خفض الميل لتكرار السلوك الذى يعقبه مباشرة (يضعف الروابط على حد تعبير ثورنديك) . إلا أنه (Thorndike 1932a) فحص المشكلة بعد ذلك بعمق أكبر ووصل الى نتيجة أخرى . فقد قرر أن العقاب لا يملك فى ذاته أثر إضعاف السلوك ، وعلينا ان ننظر فى الكيفية التى وصل بها ثورنديك الى هذا الوضع المثير للدهشة .

يرى ثورنديك أنه حينما يبدو العقاب مضعفا للاستجابة فان هذا أثر غير مباشر . فالعقاب قد يؤدي إلى أضعاف الاستجابة وقد لا يؤدي إلى ذلك ، إلا أنه ليس صورة معكوسة (صورة مرآة) لأثر الثواب . وهذا صحيح على الأقل بمعنى أنه إذا أثبتت استجابة فإن من الواضح للكائن الحى فى الاختبار العادى أن تكرار هذه الاستجابة

سوف يثاب ، ولكن إذا عوقبت فلن يكون واضحا للكائن الحي أى الاستجابات الأخرى المتاحة سوف يثاب . ونتيجة لهذا فإن العقاب يؤدي دورا ممتازا في إبلاغ الكائن العضوى عما لا يفعل ولكنه لا يحمل أى معلومات في ذاته تحير الكائن العضوى عن المسار الخاص البديل للسلوك الذى يجب اتباعه .

ماذا يحدث عندئذ حين تعاقب الاستجابة الوحيدة الملائمة لحالة دافعية معينة ؟ فالصغير الذى يعاقب على أخذ الكعك من الدولات قد لا يعرف طريقة أخرى لإشباع رغبته في الحلوى . ولا يهتم عدد الضربات على الأصابع (أو غيرها) مما يتلقاه الصغير فإن الكعك س يفقد شيئا من جاذبيته ، والطفل لن يجد ميلا آخر للحصول على الكعك . ويقودنا هذا إلى بعض الأسئلة الجوهرية للعاية حول العقاب ، وهى أسئلة تحيرنا إلى العودة إلى العالم المضبوط للمعمل الحيوانى للبحث عن إجابات عنها . دعنا نلظر إلى بعض التحارب الكلاسيكية في العقاب في مواقف الاستجابة الحرة .

تجارب سكر و إيتس : درس سكر (1938) آثار العقاب في استجابة الضغط على الرافعة في صندوق سكر . وفي تجربته كان العقاب ضربة حادة على القدمين تصلحها الرافعة ذاتها ، ولقياس أثر العقاب حصل سكر على منحنيات انطفاء لأربعة فترات بعد التدريب حسب جدول التعزيز من نوع الفترة الثابتة . وكان فاران يضربان عند بداية فترة الانطفاء أما الفاران الآخرا فلم يضربا . وكانت النتائج أن الفترات التى ضربت في بداية الانطفاء أظهرت معدل استجابة أثناء الانطفاء أبطأ بكثير . والواقع أن العقاب بدأ كما لو كان يجمع الاستجابة كلية لفترة من الزمن . والشئ الطريف ، رغم هذا ، أنه مع اكتمال الانطفاء لحقت الفترات التى تعرضت للضرب بتلك التى لم تعرض له في ضوء العدد الكلى للاستجابات المخوفة .

ويف . سكر هذه البيانات بأنها تعنى أن العقاب له أثر مؤقت على السلوك - وهو تفسير غير صحيح كما أثبتت البحوث اللاحقة . وعلى الرغم من هذا فإن سكر رأى أن العقاب لا يؤثر في العدد الكلى للاستجابات التى يصدرها الحيوان خلال الانطفاء ، ولكنه يؤثر فقط في المعدل الذى يصدر به بعض هذا العدد الكلى . ففي المراحل المبكرة للانطفاء تظهر الحيوانات المعاقبة معدلا أبطأ في الاستجابة ، فمعدل استجابتها يكون مقموعا ، ولكن ظهر أن القمع يتلاشى بمرور الوقت وتعود المعدلات إلى الإسراع بحيث أنه في النهاية نجد أن الحيوانات المعاقبة تعطى عددا من الاستجابات يكاد يساوى ما يصدر عن الحيوانات التى لم تعاقب .

وقد تابع إيستس (Estes 1944) عمل سكرن ببحث واسع النطاق للعوامل التي تؤثر في العقاب مما تتعرض له استجابة إجرائية منفصلة - وهي مرة أخرى ضغط الفأر على الرافعة . وفي هذه التجارب استبدل الصدمة الكهربائية بالضرب عند سكرن . وكانت الصدمة توزع خلال الرافعة بحيث أن الفئران التي اعتادت أن تتلقى الطعام نتيجة للضغط على الرافعة أصبحت أحياناً تتلقى الصدمة الكهربائية بدلاً منه .

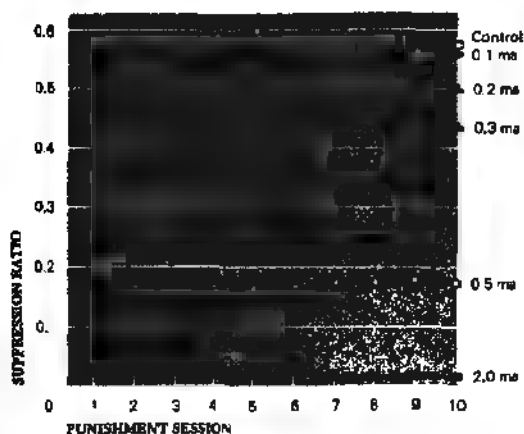
وكان الاستنتاج الأول الذي توصل إليه إيستس يشبه ما توصل إليه سكرن ، أي أن أثر العقاب هو في جوهره في معدل الاستجابة ، وليس في الميل الكلي العام لإصدار استجابة بذاتها . إلا أن إيستس وجد أنه إذا كان العقاب شديداً بدرجة كافية أو إذا استمر لفترة طويلة ، تظهر آثار خفض طويل الأمد إلى حد ما في العدد الكلي للاستجابات التي تصدرها الحيوانات . ومع ذلك فإن العقاب لم يستطع أبداً إلغاء منحنى الانطفاء كلياً ، فالفئران كانت دائماً تعود إلى الاستجابة بعد العقاب ، حتى ولو لم تكن تعزز أبداً مرة أخرى . ومن الطريف أن نذكر أنه حين كان إيستس يعاقب فئران بين الحين والآخر فقط بدلاً من عقاب كل استجابة لم يكن الانخفاض شديداً في معدل الاستجابة ولكنه استمر فترة أطول . وهكذا ، فإن نتائج العقاب الجزئي تشبه نتائج التعزيز الجزئي ، وهذه حقيقة مؤكدة في الوقت الحاضر (Boe, 1971, Arison, Holz, & Hake, 1963, Arison, 1956) .

قمع السلوك بالعقاب

الخاصية الأكثر تمييزاً لعمل العقاب ، كما تقترح نتائج سكرن وإيستس بوضوح ، أنه يؤدي إلى خفض قوة الاستجابة التي تتعرض للعقاب على الأقل خفضاً مؤقتاً . ورغم هذا توجد استثناءات كثيرة لهذه القاعدة ، كما سنرى فيما بعد ، أما الآن فدعنا ننظر إلى ما أجرى حول تحديد الشروط التي يتم فيها خفض قوة السلوك بالعقاب . وكما ظهر فإن هذه خاصية مميزة للاستجابات الإجرائية التي تتكون بالتعزيز الموجب قبل أن يبدأ العقاب .

آثار حدة العقاب : من أولى المسائل التي تخطر على البال مسألة الكيفية التي يختلف بها العقاب في فعاليته مع تغير حدته . ويوجد الآن كثير مما نعرفه عن هذا الموضوع (Church, 1969) . فقد درب كامب وريوند وتشيرش (Camp, Raymond, & Church, 1967) الفئران على الضغط على الرافعة للحصول على الطعام باستخدام جدول تعزيز من نوع (ف ث) مدته دقيقة واحدة حتى تكونت الاستجابة جيداً . ثم قسموا الفئران

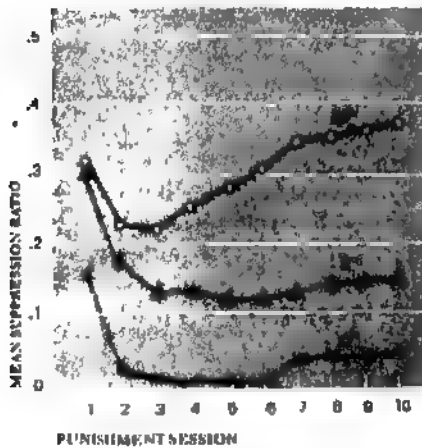
إلى مجموعات تعرضت للعقاب بصدمات مختلف مداها من صفر إلى ٢ ميلي أمبير . واستمرت كل صدمة لمدة ثانيتين . ولم تكن تعاقب جميع استجابات الضغط على الرافعة ، وإنما وزعت الصدمات خلال الجلسة على الضغط على الرافعة تبعاً لجدول تعزيز ذى سعة معينة . وأعد جدول السعة لكل فأر بحيث يؤكد أن الفأر سوف تصدر عنه استجابة معاقبة واحدة فى الدقيقة إذا استمر معدل الضغط على الرافعة عنده مستوى ثابت . ويوضح الشكل ٦ - ٨ النتائج .



الشكل ٦ - ٨ قمع استجابة الضغط على الرافعة بالعقاب وهي التي كانت معززة بالطعام ولم تلق الحيوانات الضابطة أى عقاب . وقد استخدمت سب القمع لنيل على أثر حدة الصدمة والاستجابة فكما ردت حدة الصدمة العقابية زاد قمع الاستجابة (Camp, Raymond, & Church, 1967) .

وواضح أن الفئران قد قمنعت سلوكها بمقدار أكبر مع زيادة حدة الصدمة العقابية . ويسجل كامب وزملاؤه أيضاً أنه وجد ميلاً ضعيفاً للتخفيف من الآثار القمعية للصدمة إذا لم تكن الحدة كبيرة للغاية ، وتستطيع أن ترى أن منحنيات الصدمات فى المدى من ١، إلى ٥، ميلي أمبير تميل إلى الارتفاع الطفيف مع إكمال جلسات العقاب . وهذه نتيجة شائعة (Church, 1963) وربما تعكس توافقاً مع المثير الصدمى . وأحياناً ما يكون التخفيف من القمع كاملاً بشرط أن حدة العقاب لا تكون كبيرة جداً (Azrin, 1960) . ونجد تحت هذه الشروط أن الحيوان قد يعود إلى مستوى الاستجابة الذى كان عليه قبل العقاب بالرغم من أن العقاب يستمر (تذكر أن الاستجابات كانت أيضاً ثابتة وى هذا ما يبرر سلوك الحيوان) .

آثار تأجيل العقاب : قد لا يكون مدهشا أن نقول إن إرجاء تقديم المثير العقابي بعد الاستجابة يؤدي إلى خفض فعالية العقوبة في قمع السلوك . وهذا يمكن استنتاجه مباشرة من مناقشتنا لإرجاء التعزيز في الفصل الثالث ، وكان الدعم لهذا القول من تجربة كامب وريموند وتشيرش التي ناقشناها آنفا . ويوضح الشكل ٦ - ٩ كيف أن استجابة الضغط على الرافعة تم قمعها حين لم يكن هناك أى تأجيل أو حين قدمت فترات تأجيل بعد صدور الاستجابة مدتها ثانيان أو ٣٠ ثانية . ومن الواضح أنه كلما زاد الإرجاء تقل الآثار القمعية للعقاب .



الشكل ٦ ٩ : آثار إرجاء العقاب في الاستجابة المعاقبة . فكلما زاد التأجيل يقل السلوك المعاقب (Camp, Raymond, & Church, 1967)

التخفيف من القمع : ماذا يحدث حين يزال العقاب في المواقف الإجرائية من النوع الذي فحصناه ؟ أحيانا تعود الاستجابة إلى مستويات ما قبل العقاب بشرط أن يستمر الكائن العضوى في تلقي التعزيز الموجب على سلوكه (مثلا ، Azrin, 1963, Appel, 1960 . وبالمثل فإن إيستس وسكر ، كما تذكر وجدا أنه إذا حذف التعزيز الموجب أثناء العقاب ، وأجرينا اختبارا لآثار العقاب التي تنقل أثناء الانطفاء ، فإن معدل الانطفاء ينخفض ، إلا أن الحيوانات المعاقبة أنتجت مع مرور الوقت عددا كبيرا من الاستجابات مثل الحيوانات التي لم تعاقب . ويبدو أن العقاب ، بعبارة أخرى ، ليست له آثار دائمة في دأب السلوك .

إلا أن بو وتشيرش (Boe & Church, 1967) وجد شيئا مختلفا دائما . لقد دربا الفئران على الضغط على الرافعة باستخدام جدول (ف ث) لمدة ٤ دقائق حتى تكونت الاستجابة جيدا . ثم حلوا حذو الإجراء العلم الذي استخدمه إيستس (Estes, 1944)

فأوقفا الطعام وقدا الصدمات مع أول استجابة تصدر خلال الفترات الزمنية المتتابعة التي طولها ٣٠ ثانية من الدقائق الخمس عشرة الأولى للانطفاء . وبالنسبة لباقي الجلسة الأولى التي طولها ساعة ، والجلسات الثماني التي لحقتها ، لم تقدم صدمات ، وكذلك لم يقدم طعام بالطبع ، لأن الاختبارات كانت لآثار العقاب المتقولة خلال الانطفاء . ويوضح الشكل ٦ - ١٠ النتائج . والبيانات في هذا الشكل نسب مئوية تراكمية أو منجمعة لعدد الاستجابات التي أصدرها العار خلال مراحل مختلفة من الانطفاء مقارنة بالعدد الذي يصدر خلال الجلسة الأخيرة من التدريب المعزز .



الشكل ٦ - ١٠ : أثر العقاب في إنطفاء استجابة معززة بالطعام . والبيانات نسب مئوية تراكمية لمقدار الاستجابة في مراحل مختلفة من الانطفاء مقارنة بالاستجابة خلال التدريب المعزز السابق . وقد قيم العقاب لمدة ١٥ دقيقة في جلسة الانطفاء (عند النقطة أ) . وقد أدى العقاب الضعيف أو اللاعقاب إلى آثار غير دائمة تقريبا ولكن العقاب الشديد أدى إلى استجابة تالية قليلة جدا خلال الفترات المتأخرة من الانطفاء (Boe & Church, 1967) .

ومن الواضح من الشكل ٦ - ١٠ أولا قبل كل شيء أن العقاب قد اختزل الاستجابة إلى نقطة الصفر خلال فترة الدقائق الخمس عشرة الأولى التي كان يقدم فيها . وبعد ذلك ، كما هو واضح أيضا ، لم يتم استرجاع الاستجابة مطلقا . وكان حجم هذا الأثر يتوقف على حدة الصدمة العقابية التي بدأ بها الانطفاء . ففي الحدة المتطرفة التي بلغت ٢٢٠ فولت مثلا لم يظهر إلا أثر ضعيف للغاية للاسترجاع ، بينما كان الاسترجاع كاملا تقريبا عند ٣٥ فولت ، بمعنى أن الحيوانات التي تعرضت

للاضطفاء تحت هذا الشرط تكاد تتساوى في الانطفاء مع الحيوانات التي تعرضت له دون أن تتلقى أى عقاب مبدئى على الإطلاق . وفى محاولة بو وتشيرش الربط بين نتائجهما ونتائج كل من إيستس وسكر لاحظنا أن حدة العقاب في التجارب المبكرة كانت بالتأكيد أقل من الحدة التي استخدمهاها ، واقترحا أن هذا يفسر الاختلاف في النتائج . وللتلخيص نقول إن العقاب يمكن أن تكون له آثار دائمة في السلوك بمعنى أنه يستطيع اختزال دأب الحيوان أو مثابته بشكل واضح أثناء انطفاء الاستجابة التي كانت تعزز من قبل باستخدام معزز شهوى كالطعام . وهذا يجب أن يتضاد مع الآثار القمعية المؤقتة للعقاب في السلوك حين يكون هذا السلوك متابا أيضا وقت تقديم العقاب . وفى الشرط الأخير فإن السلوك يمكن أن يجمع طالما أن السلوك يحدث ولكنه يتم استرجاعه حالما يزول العقاب .

آثار العقاب المعتمد في مقابل العقاب المستقل : في قسم سابق من هذا الفصل ناقشنا بإيجاز مفهوم الاستجابة الانفعالية الشرطية (س ل ش) . وإذا كان لك أن تذكر فإننا قلنا إن (س ل ش) تتكون بالطريقة البافلوفية : مثير محايد كالضوء يتزوج مع مثير عقاب كالصدمة مستقلين عن أى شيء يؤديه الكائن الحي في ذلك الوقت . وإذا كان لك أن تذكر أيضا فإننا لاحظنا أن ظهور الضوء يؤدي تدريجيا إلى قمع السلوك الجارى - وقمع السلوك يبدو أنه التغيير الحاسم الذى يعطى له الاسم (س ل ش) . والفرق بين طريقة (س ل ش) وطريقة العقاب التقليدية هي أن العقاب يعتمد على استجابة خاصة معينة في الحياة الأخيرة ، بينما هو في حالة (س ل ش) لا يعتمد على أى استجابة خاصة . وبدلا من ذلك ففى إجراء (س ل ش) يعتمد العقاب على حدوث مثير معين ، وهو المثير الذى يشير إلى أن الصدمة سوف تحدث بعد انقضاء فترة من الزمن .

ما هي الآثار الفارقة للعقاب المعتمد على الاستجابة في مقارنته بالعقاب غير المعتمد عليها ؟ من المهم أن نلاحظ أن كلا الإجراءين ينتجان آثارا أولية أكثر تشابها من أنها أكثر اختلافا . فكلاهما يجمع السلوك في موقف ارتباط يحدث منفرا كالصدمة . فقد درب هت و برادى (1955) Hunt & Brady مثلا مجموعتين من الفئران على الضغط على الرافعة للحصول على الطعام في صندوق سكر . وبعد الوصول إلى أداء مستقر ظهر منه محايد لمدة ثلاث دقائق . وبالنسبة للحيوانات التي كانت في مجموعة العقاب ، فإن كل استجابة حدثت خلال فترة الدقائق الثلاث أتبع بصدمة كهربائية قصيرة . أما بالنسبة للحيوانات في المجموعة (س ل ش) فإن أى استجابة من استجاباتها خلال فترة الدقائق

الثلاث لم تخضع لعقاب ، وإنما تعرضت لصدمة قصيرة لا يمكن تفاديها عقب زوال المثير المحايد . وأوضحت النتائج أن كلتا المجموعتين من الحيوانات أنقصت معدل الاستجابة خلال وجود المنبه المحايد ، بل إن كلتا المجموعتين في الواقع توقفت عن الاستجابة كلية حينما لم يكن المنبه موجود . ومع ذلك فقد وجد هنت وبرادى أن آثار طريقة (س ل ش) أخذت وقتاً أطول لتتطفىء إذا قورنت بآثار الطريقة المعتمدة . وحين أزيلت الصدمة من الموقف فإن الحيوانات في مجموعة (س ل ش) أظهرت قمعا في وجود المنبه المحايد لفترة أطول مما فعلته الحيوانات في مجموعة العقاب . وبالإضافة إلى هذا فإن الحيوانات في مجموعة (س ل ش) مالت إلى القيام بأشياء أثناء وجود المنبه المحايد تختلف عن تلك التي كانت تقدم للحيوانات في مجموعة العقاب . ففى حالة المجموعة الأولى لوحظ أن أحد أنماط السلوك الشائعة هى السكون والتجمد والتبول والتبرر ، بينما مجموعة العقاب لوحظ عليها أن النمط الشائع قبل هو تحريك ودغدغة (وليس ضغط) الرافعة حتى يزول المثير المحايد .

ومنذ الجهد المبكر لهننت وبرادى أظهر التجريب الأكثر حداثة بما لا يدع مجالا للشك أن العقاب المعتمد على الاستجابة يقوم بدور في قمع استجابة معينة أكثر مباشرة وفعالية من طريقة (س ل ش) المستقلة عن الاستجابة (راجع مثلا Church, Wooten, & Matthews, 1970, Church, Wooten, & Matthews, 1970 a, Myer, 1971) . وربما يكون سبب هذا العقاب أن العقاب المعتمد يميل إلى أن تقع آثاره على جزء أكثر تحديدا من سلوك الكائن الحى - الجزء الذى عوقب على وجه الخصوص . أما الإجراء غير المعتمد على الاستجابة فإنه يميل ، من ناحية أخرى ، إلى التأثير على جزء كبير من السلوك الذى يصدر في موقف العقاب . وعلى هذا فإننا إذا تحدثنا بطريقة أكثر تحمرا يمكن أن نقول إن الحيوان الذى يتعرض للعقاب معتمد على الاستجابة يكون لديه وقت كاف لتقدير مالا يجب عمله في الموقف ، بينما الحيوان الذى يتعرض لإجراء (س ل ش) يكون من المستحيل عليه أن يفعل هذا . والحيوان الأخير قد يستمر في الضغط على الرافعة أكثر من الحيوان الذى يتعرض لعقاب يعتمد على الاستجابة (بشرط ألا يكون العقاب شديدا جدا) ، إلا أنه بصفة عامة يعاقب جزءا أكبر من السلوك في المدى الطويل ، في الواقع أى شيء يفعله الحيوان مصادفة في ذلك الوقت الذى تظهر فيه الصدمة التى لا يمكن تفاديها (عليك مراجعة Church et al, 1970 b لمزيد من التفاصيل حول هذه النقطة) . ومثل هذا الحيوان المصلوم الاعتماد المتسق بين إشارة خطر وصدمة لا يمكن تجنبها تحدث في الموقف ، يترك « لياخذ » الصدمة ويعالج « قلقها الموقفى » بأفضل ما يستطيع ، وربما بطريقة مميزة لنوعه الحيوانى (Myer, 1971) .

وعلى أساس الاستدلال السابق يمكننا الوصول إلى استنباط إضافي مباشر هو أن إجراء (س ل ش) يؤدي الكثير من ذخيرة الاستجابة عند الكائن العضوى ، ويستغرق الكائن العضوى وقتاً أطول للتخفف من آثار العقاب غير المعتمد بعد ما يزول . وهذا بالطبع هو ما اكتشفه هنت وبرادى على وجه الدقة . إلا أن البحوث الأكثر حنأة توضح أنه لا تتوافر لنا حتى الآن جميع الاجابات . فقد بين تشيرش وزملاؤه Church et al. (1970 b) بوضوح كبير أن العقاب المعتمد على الاستجابة يقود إلى أنطفاء لقمع الاستجابة أبطأ من طريقة (س ل ش) - وهى نتيجة تتعارض مباشرة مع نتائج هنت وبرادى . ومع ذلك فقد وجد تشيرش وزملاؤه أنهم فى اتفاق مع تفكيرنا - وأن العقاب المعتمد على الاستجابة يقود إلى قمع مكونات خاصة من سلوك الكائن الحى - تلك المكونات التى عوقبت فى الواقع ، بينما تميل طريقة (س ل ش) إلى قمع السلوك فى الموقف على نحو أكثر عمومية وتوحيدا .

وفى هذا الصدد أجرى دهام سلسلة من البحوث (مثلاً ، Dunham, 1971, 1977, 1978) قاس فيها كيف تعيد الحيوانات توزيع أنشطتها حين يعاقب أحد هذه الأنشطة . ففى إحدى هذه التجارب (Dunham, 1978) مثلاً سجل ما فعلته الحيوانات - وكانت فيران الرمال فى هذه الحالة - حينما كانت جائعة ثم تشغل لمدة ٣٠ دقيقة فى تناول الطعام ، أو الجرى فى عجلة ، أو البحث فى قماعة ، أو تمزيق الورق (فيران الرمال تحب تمزيق الورق بأسنانها وأقدامها ، ويمكن أن تؤدي استجابة إجرائية للحصول على زاد من الورق لتزقه) . وقد وجد أنها استغرقت معظم الوقت تجرى ثم تبحث فى القمامة ، ثم تأكل ، ثم تمزق الورق (الذى لم يحدث إلا نادرا فى هذه التجربة) وبهذا الترتيب . وحين عوقب الأكل بعدئذ فى الجلسات اللاحقة وكان طول كل جلسة ٣٠ دقيقة فإنه قمع تقريبا بالطبع . إلا أن ما يدعو إلى الاهتمام الشديد أن الحيوانات مالت إلى التعويض بزيادة الوقت المستغرق فى الاستجابة البديلة التالية الأكثر احتالا ، وهى الجرى فى هذه الحالة . وهكذا يقودنا بحث دهام إلى استنتاج أن الحيوانات تظهر تنظيما هرميا للأنشطة التى يحتمل أن تشغل بها ، فإذا عوقب أحد هذه الأنشطة توجد قواعد معقولة تصف أنماط السلوك البديل الأكثر احتالا فى الحلوث . وتتوازى جهوده مع دراسات أخرى مثل تلك التى قام بها شيتوورث (Shettleworth 1975, 1978) وهى التى تصف طرق الاستجابة الخاصة بالنوع الحيوانى والخاصة بالموقف تحت شروط مختلفة من التعزيز .

الاستخدامات العملية للقمع الناتج عن العقاب : على الرغم من أنه مما يتجاوز حدود هذا الكتاب تناول الموضوع بأى تفصيل على الإطلاق يبدو من المفيد أن نذكر

أن استخدام القمع الناتج عن العقاب يمكن أن يكون أسلوبا هاما في المواقف الكليسيكية وخاصة تلك التي تتبنى الطرق الأحدث في تعديل السلوك . فمن بين أساليب أخرى يمكن الربط بين التواب والعقاب بالنسبة لاستجابات بديلة لانتاج تغيرات جوهرية في سلوك الأشخاص المضطربين أو المتخلفين أو الأشخاص المودعين في المؤسسات لسبب أو لآخر وهذا ميدان هام وسريع الاتساع والنمو في كل من علم النفس الكليسيكي والتطبيقي وعلينا أن نتحقق من إمكاناته الكاملة . وإذا أردت متاعه هذا الموضوع يمكنك قراءة مواد مثل (Wolpe, 1974, Neuringer & Michael, 1970) أو أى أعداد حديثة من مجلات مثل *Behavior Research, and Therapy* . ومن الطريف أن نلاحظ عرضا أن جميع أساليب العلاج السلوكي تقريبا جاءت من إجراءات طورها أولا معمل الحيوان . وهذا مثال طيب آخر يرينا أن البحث الأساسي يمكن أن يقود إلى استفادة عملية هامة .

بعض الآثار غير القمعية للعقاب

فحصنا في القسم الأخير الطرق التي يعمل بها العقاب في تحطيم السلوك المثاب ، ورأينا أن استخدام المثير المعاقب يؤدي هذه المهمة بفعالية - على الأقل مؤقتا وأحيانا على نحو أكثر دواما - في عدد من المواقف المختلفة . والآن دعنا نلقب الأوضاع بعض الشيء وننظر إلى بعض المواقف التي لا يقيم فيها المثير السلوك فحسب ، وإنما يمكن أن يستخدم في الواقع لتسهيل التعلم ، وأصدار استجابات فطرية هامة ، والحفاظ على السلوك المفيد . وسوف نقابل طوال الطريق بعض الإشكالات الغربية مما يوحى ، على الأقل ، بأننا لا نلنا في حاجة إلى مزيد من المعرفة قبل أن يتوافر لنا ما هو أكثر من فهم لآثار العقاب و السلوك .

استخدام العقاب كمنبه : ماذا يحدث إذا كنا بدلا من إتباع استجابة معتادة الانابة بصدمة كهربائية ، بحيث تستخدم الصدمة الكهربائية على نحو يشير إلى أنه إذا صدرت الاستجابة يمكن الحصول على المكافأة ؟ وبعبارة أخرى ماذا يحدث لو عكسنا العلاقة الزمنية المعتادة بين المثير « العقاب » والسلوك المعزز باستخدام المثير العقابي كمنبه تمييزي ؟ هل يقيم السلوك تحت هذه الشروط ؟ الاجابة بالنفي ، والصواب هنا أن نعتبر أن الحدث العقابي لا يتكون في ضوء نفورته فحسب وإنما يكون في ضوء خصائصه كمثير ، أى أنه يعتبر منها يجب أن يعمل كما تعمل المبهات الأخرى .

وتوجد تجربة قام بها هولتز وآزرين (Holz & Azrin, 1961) أثبتا فيها أن الصدمة الكهربائية يمكن أن تعمل بنفس الطريقة التي يعمل بها الجرس أو الضوء في التعلم التمييزي البسيط . فقد درب هذان الباحثان الحمام على نقر المفتاح باستخدام جلوس تعزيز بالطعام من نوع (ف غ) متوسط دقيقتين . وحينما وصلت الاستجابة إلى معدل مستقر أضافا الصدمة الكهربائية إلى الموقف بحيث أن كل استجابة على المفتاح تنتج صدمة . وقد عدلت حدة الصدمة بحيث ينحزل معدل نقر المفتاح إلى حوالى النصف . وحين يكون هذا الشرط جيدا يتم الانتقال إلى فترات الانطفاء حيث لا تنتج النقرات طعاما أو صدمة . وهذا الإجراء الذى تداخلت فيه فترات التعزيز بوجوده (الصدمة) مع فترات لا تعزز يغيب فيها المنبه - هو بالضبط ما يستخدم في تكوين المنبه كمثير تمييزي . وتحت هذه الشروط نتوقع للصدمة أن تصبح إشارة على أن الطعام متاح ، وأن نتوقع الحمام أن يحتفظ بمعظم استجابته للفترة التى تقدم فيها الصدمة بعد كل استجابة . وهذا ما حدث تماماً . لم تستحب الحمامة إلا نادرا خلال فترة الارتفاع ولكنها كانت تستجيب بسرعة واضحة حين كانت كل استجابة تتبع بصدمة . ومن الواضح أن العقاب يكون كمنبه يهيئ الفرصة للاستجابة للحصول على معزز موجب .

وفي سلسلة طويلة أثبت عدد من الباحثين (Muenzinger, 1934) ويمكنك الرجوع إلى Church, 1963 لعرض كامل للموضوع) جوابا آخر للعقاب كمنبه للتعلم . ففي إحدى تجارب موينزنجر درب الفئران في صندوق تمييز وكافأها بالطعام حين تصدر الاستجابة الصحيحة وعاقبها بصدمة إذا وقعت في خطأ . ولم يكن غريبا بالطبع أن نجد أن المجموعة التى دربت تحت هذه الشروط أصدرت حوالى ثلث الأخطاء التى صدرت عن مجموعة تلقت الطعام وحده عند الاستجابة الصحيحة . ولكن هنا حدثت مفاجأة . لقد أثبت موينزنجر أيضا أن صمم الحيوان بعد الاستجابة الصحيحة التى تقود إلى الطعام أنتج تعلمًا وصل في سرعته إلى نفس درجة سرعة صدم الحيوان على الاستجابات الخاطئة (وكلا الشرطين أديا إلى تعلم أسرع من عدم استخدام العقاب على الإطلاق) .

كيف لنا أن تفسر هذه النتيجة الغريبة ؟ لقد شعر موينزنجر أن وظيفة الصدمة بالنسبة للاستجابات الصحيحة تبطله الحيوان وبالتالي جمعه يؤدي بشكل فيه قدر أكبر من الروية قبل الاختيار . وقد أكد وسكنر (Wischner 1947) حقيقة موينزنجر استخدم إجراءات تصحيحية في التدريب على التمييز ووجد أثرا أقل بكثير حين يستخدم إجراء غير تصحيحى (أى حين لا يسمح للحيوان بتصويب خطئه بالرجوع والقيام بالاختيار الملائم) . ومن المحتمل أم مثل هذه العوامل الإجرائية تلعب بعض الأدوار الضئيلة في

إظهاره ، ولكن على أساس الأفكار التي تحاول تسميتها في هذا القسم فإن اتجاهها آخر يقترح نفسه (Fowler & Wischner, 1969) ، وهو بساطة أن الصدمة في هذه التجارب تزوجت مع الطعام ، وهذا يمكنها أن تقوم بوظيفة المنبه التمييزي - تشير إلى الفأر عقب الاختيار أن اختياره كان حقاً للاختيار الصحيح . والمفتاح هنا ، مرة أخرى ، قد يكون في النظر إلى المعلومات التي تعطيها الصدمة للفأر حول سلوك الاختيار عنده .

وتوحي البحوث الحديثة بأن شيئاً قريب الشبه بالتحليل السابق ربما يكون صحيحاً . ففي سلسلة من التجارب قام بها فولر ووسكر ومعانوها أوضحت أن الصدمة على الاستجابات الصحيحة تكون مفيدة على وجه الخصوص في حل التمييزات الصعبة إذا فورنت بالتمييزات السهلة (Fowler, Spelt, & Wischner, 1967) . وبالإضافة إلى هذا فإن خصائص التعدي الرجعة للصدمة في مقابل المثيرات المحايدة للاختيارات الصحيحة ، أى التركيز الذي تنبه إليه الصدمة بالنسبة للاختيار الصحيح الذي تتبعه ثبت أنه هام (Fago & Fowler, 1972) . كما طور فولر (1978) Fowler تحليلاً للوظيفة الإشارية لصدمة الاستجابات الصحيحة معتمداً على تطبيق ظاهرة الإعاقة ، التي ناقشناها في الفصل انثالث . وهذا التحليل أبعد من نطاق هذا الكتاب ، ولكنك تجده طريفاً وهاماً إذا شئت التوسع فيه .

وعلى أية حال فإن خصائص المنبه للعقاب يمكن أن تلعب دوراً هاماً بشكل غير عادي في التعلم ، ربما يكون أكثر أهمية من قدرته على إحداث الانفعال . وبعد كل هذا فإن قليلاً من العقاب (وتذكر أننا نناقش هنا العقاب المعتدل) قد يكون مثيراً لاضطراب عابر في لحظته ولكنه يمكن أن يكون أكثر من حالة عابرة إذا أشار إلى أن مكافأة موجبة أو أن حدثاً هاماً آخر من أحداث المثير (مثل مكان آمن) آت في المستقبل .

سلوك عقاب الذات

فكر للحظة في تجربة تعمد التجنب التقليدية . ففيها يدرب كلب على قفز حاجز استجابة لمنبه تمييزي ، وإذا حدثت القفزة خلال فترة زمنية معينة يتم العقاب (صدمة كهربائية أو غيرها) . وكما رأينا يتكون هذا السلوك بسهولة ويصبح بسرعة على درجة من الاستقرار . والآن دعنا نقوم بعملية تجريبية قد تقودنا إلى توقع السلوك ، وهي أن نعاقب الحيوان على إصدار استجابة التجنب . ومن الطرق البسيطة لعمل هذا كهربية شبكة الأرضية - التي كانت من قبل آمنة - بحيث أن الحيوان يقفز في الصدمة . فإذا

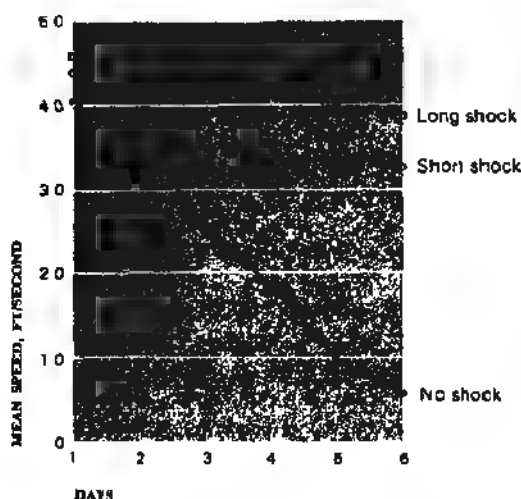
ربطنا بين هذا وإجراء انطفاء بحيث أن الحيوان إذا فشل في القفز وإذا بقي في قسم الملاءة فلن تحدث له أي صدمات . وتحت هذه الشروط - في ضوء ما رأيناه من الحالات التي تكون فيها الاستجابات معتمدة على المكافآت الموجبة - فإننا نتوقع للكلب أن يقيم سلوك الجري بسرعة وأن يتوقف عن الجري بأسرع بكثير من كسب آخر مثلاً لم يعاقب . إلا أن الأمور لا تسير عادة بهذه البساطة ، وإنما يوجد الآن مقدار كبير من الأدلة يوضح أن العقاب الذي يقدم تحت هذه الشروط يزيد الميل للاستجابة أبعد مما يحده إذا لم يستخدم العقاب . وقد سجل سولومون وزملاؤه (Solomon et al. 1953) تجاربهم حول تعلم تجنب الصدمة أن الكلاب تقفز بسرعة أكبر وبقوة أشد إلى الصدمة مما تفعل ظروف إجراءات الانطفاء المعتادة ، ويذكر تشيرش (Church 1953) في عرضه لنتائج كثير من التجارب التي تؤكد أساساً نفس الشيء .

ومن الأمثلة المبرزة المبكرة الأخرى على إحداث السلوك بالعقاب ما يأتينا من بعض الأعمال التي أكدت ما يسمى سلوك الدائرة المغلقة . فقد درب براون ومارتن ومورر (Brown, Martin, & Morrow 1964) الفئران على الجري في طريق حتى تتجنب صدمة . ووضعت الفئران في شبكة مكهربة في صندوق البداية وكان عليها أن تجرى الطريق المكهرب بصله قبل الوصول إلى الأمان في صندوق الهدف . وبعد أن أصبحت هذه الاستجابة جيدة التعلم تعرضت الحيوانات للانطفاء . تحت شرط من ثلاثة شروط : فبالنسبة للمجموعة الأولى استخدم الانطفاء المعتاد - فبعد عدد قليل من المحاولات كانت أثناءها حبة الصدمة تتناقص تدريجياً ، توقفت الصدمة تماماً في الجهاز . والمجموعة الثانية وهي مجموعة « الصدمة القصيرة » تركت الصدمة في القسم الأخير من الطريق وطوله قدمان قبيل صندوق الهدف ولكنها توقفت فيما عدا ذلك . وبالنسبة للمجموعة الثالثة وهي مجموعة « الصدمة الطويلة » كهرب الطريق كله وطوله ٦ أقدام إلا أن الصدمة لم تقدم في صندوق البداية وانتهت . ويمكنك أن ترى نتائج الانطفاء في الشكل ٦ - ١١

ففي ضوء سرعة الجري في القدمين الأخيرين من طول الطريق كانت المجموعة التي انطاعت أولاً هي المجموعة التي لم تطلق صدمة على الإطلاق . أما المجموعتان الأخريان اللتان عوقبتا على إصدار استجابة الهرب السابقة . فقد أظهرتا مقاومة أكبر للانطفاء وكانتا تجريان في الواقع حوالي ٣,٥ قدماً في الثانية بعد ستة أيام من الانطفاء (٦٠ محاولة انطفاء) . في هذا سلوك « مازوكي » حقيقي أو سلوك « الدائرة المغنطة » أو

« عقاب الذات » من جانب الفئران ، لأن كل ما كان عليها عمله لتجنب الصدمة تماما هو البقاء ساكنة في صندوق الهدف !

كيف نفسر مثل هذا الأثر المشكل ؟ كما قد تتخيل يوجد عدد من الطرق للنظر إلى هذه المشكلة إلا أن الاتجاه يفضل به براون وزملاؤه (راجع أيضا Melvin & Irving, 1979, Saunders, 1974) أن سلوك الدائرة المعلقة يحدث لأنه أصبح سلوكا كامنا (معبأ) بالخوف الذي تحدثه الصدمة في الموقف . فالصدمة أثناء الانطفاء لا تعمل كثيرا في قمع استجابات بذاتها مثل الجري وإنما ما تفعله أكثر هو الحفاظ على الخوف ، وحينما تظهر الصدمة تستمر الحيوانات في الجري لأن الأساس الدافعي لهذه الاستجابة يزداد



الشكل ٦ - ١١ : مقاومة انطفاء استجابة هرب كدالة لشروط العقاب خلال الانطفاء ، فهي شرط الصدمة الطويلة كان الطريق كله مكهربا ، بينما في شرط الصدمة القصيرة كان القدمان الأخيران من الطريق فقط هما المكهربان ، أما في شرط اللا صدمة كانت الصدمة غائبة في كل الجهاز وكانت مقاومة الانطفاء أقل ما تكون حين لم يتضمن الطريق أى صدمات بينما كانت أكبر ما تكون حينما كان الحيوان يجرى إلى الصدمة (J.S.Brown, Martin, & Morrow, 1964)

ويوجد تفسير آخر لسلوك الدائرة المغلقة يعتمد على فئة أخرى من الظواهر ترتبط بالسلوك الحادث نتيجة للمثير العقابي . وهذه الفئة ترتبط بأنماط السلوك الخاصة بالوع الحيواني مما يمكن أن يحدثه العقاب في الحيوانات . ويوجد كثير من هذه الاستجابات كما رأينا خلال هذا الكتاب ، تمتد من الجري البسيط إلى بعض أنواع السلوك الاجتماعي

الطريف . وعلى هذا فإن الحيوانات إبتداء من الفأر إلى القرد سوف تحارب أو تقايل تلقائيا حين تصلر الصدمة العقابية وكان هناك فأر أو قرد آخر مر بها مباشرة Azrin, (Hutchinson, & Hake, 1967, O'Kelley & Steckle, 1939) . وعند الفأر فإن هذا يستمر بصفة عامة صورة وضع « الملاكمة » المميز الذى يقف فيه فأران وحها لوجه ويتضاربان بأقدامهما الأمامية . وهذا السلوك الشديد التمييط يمكن إحداثه فى مئات من المحاولات دون أن يظهر علامة على نقصه فى الاحتمال أو الحدة . وقد قدم ماير Myer (1971) عرضا طيبا لهذه الظاهرة وما يرتبط بها واقترح أشياء يمكن استخدامها فى تفسير سلوك الدائرة المغلقة دون إقحام مفهوم الخوف كما فعل براون ومعاونوه . وى هذا يقترح ماير ، أساسا ، أن الأثر الهام للعقاب فى موقف ما قد يكون زيادة إمكانية استجابة ما ربما يكون الحيوان قد أصلرها إما لسبب أنه تعلم إصدارها أو لأن هذه الاستجابة - وهذا هو الأقرب إلى وجهة نظره - هى من نوع الأرجاع العقابية . الخاصة بالوع الحيوانى الذى ينتمى إليه الحيوان (وذات احتمالية عالية . فالقنثران و تجربة براون وزملائه قد تعلمت بوصوح استجابة على درجة عالية من الخصوصية وهى الجرى نحو الصدمة العقابية ، وهى استجابة محايدة شرطية للصدمة وعلى درجة عالية من الاحتمالية ، كما ركزنا فى عدد من المناسبات من قبل . وعلى هذا فحين تقع الحيوانات فى فخ الصدمة أثناء الانطفاء فإن الاستجابة الأعلى إمكانية هى المتاحة مباشرة ، ولهذا تفعل ما تفعله دائما فى المواقف التى يظهر فيها المثير . إنها تجرى بسرعة .

ويوجد اتجاه آخر اقترحه رينر (مثلا ، Tinsley & Renner, 1972, Renner & Tinsley, 1976) ، فهو يعترف بأن الخوف يمكن أن يلعب دورا هاما فى سلوك عقاب الذات ، ولكنه يركز على عامل إضافي يبدو مألوفاً الآن وهو التعرف على أو تمييز نتائج التعزيز الذى تحدثه الاستجابة . وتبعاً لهذا الرأى فإن الحيوانات تستمر فى الجرى حين يصد الحرى فى الانطفاء ليس بسبب أنها حائفة (على الرغم من أنها قد تكون كذلك) وإنما بسبب أنها لا تحتاج لها الفرصة لتمييز وتعلم أن الجرى يؤدى إلى الصدمة ، بينما عدم الجرى يؤدى إلى اللا صدمة . وبعبارة أخرى ، يعوزها التعرف على الضرورة المرتبطة بالموقف .

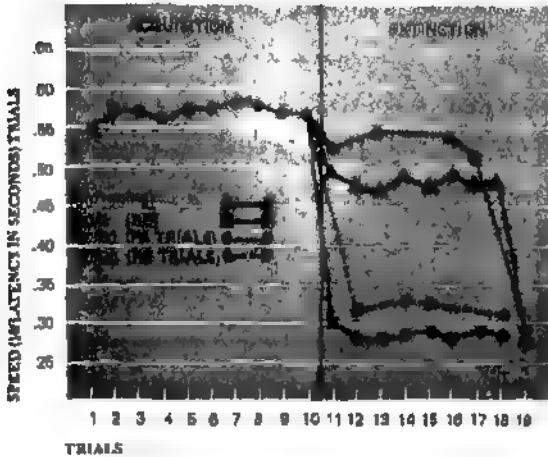
ويسجل تنسلى ورينر (Tinsley & Renner 1975) بيانات تدعم هذا الاستنتاج . فقد دربا المفحوصين على أداء استجابة الضغط على مفتاح ، وتطلب الأمر ٦٠ ضغطة على المفتاح فى كل من ١٠ محاولات اكتساب من أحل الهرب من صدمة ظهرت بعد إشارة تحذير مدتها ثانية واحدة . وتعلم المفحوصون بسرعة مهمة الهرب وهى الضغط على

المتاح بمعدل سريع حتى يحدث العدد المطلوب من الضغوطات فتزول الصدمة ثم قدم الانطفاء وفيه أعطى لبعض المفحوصين انطفاء معتاد حتى تزول الصدمة تماما بصرف النظر عما يفعلون ، بينما أعطى للبعض الآخر عقاب للذات حيث تؤدي استجابة الانطفاء الأولى الى ظهور صدمة (والتي يمكن الهرب منها عندئذ باصدار ٦٠ ضغطة على المفتاح) . وفي مجموعة ثانية من المفحوصين تلقت تماما نفس الانطفاء العادى أو العقابى مما عدا أن الصدمة حدثت عشوائيا في ٥٠٪ من محاولات الانطفاء . وكانت الصدمة تقدم مستقلة عما يفعله المفحوص في مجموعة الانطفاء العادى ، بينما كانت تصدر فقط إذا استجاب المفحوص في مجموعة الانطفاء العقابى . وكان المفحوصون في المجموعة الثانية يمثلون مجموعة ضابطة لتحديد ما إذا كان محض وجود تغير مفترض يمكن تمييزه في مجرد تكرار المحاولات المصدومة يكون كافيا لحدوث انطفاء استجابة الضغط على المفتاح . وتظهر نتائج سرعة الاستجابة في الشكل ٦ - ١٢ .

لقد تعلم المفحوصون الاستجابة بسرعة خلال الانطفاء ، وأظهرت شروط الانطفاء المختلفة فروقا ملحوظة في المدى الذى تزول به قوة الاستجابة عبر محاولات الانطفاء التالى الأولى . وبصفة عامة فإن الانطفاء المعتاد ، الذى تضمن حذف الصدمة أو اختزال تكرارها مستقلا عما يفعله المفحوص - أدى الى فقدان سريع في الاستجابة ، بينما في حالة الانطفاء الذى كانت الاستجابات - حين تصدر - تنتج العقاب أدى ذلك الى انطفاء أبطأ نسبيا . وكان الانطفاء أبطأ ما يكون في حالة الاستجابات التى عوقبت إذا صبرت في نصف المحاولات فقط . وتدعم بيانات تكرار الاستجابة بيانات السرعة فمن بين ٢٠ مفحوصا في شرط الانطفاء العقابى استجاب ١٥ مفحوصا في جميع محاولات الانطفاء التالى ، بينما لم يستجب إلا مفحوص واحد من بين المفحوصين العشرين في شرط الانطفاء العادى في جميع محاولات الانطفاء التالى أيضا .

ويدعم سلوك المجموعات التى تتقت تكراراً منخفضاً من الصدمة أثناء الانطفاء فكرة أن المفحوصين قد ميزوا الفرق في تكرار الصدمة بين الاكتساب والانطفاء . فقد مال المفحوصون بوضوح الى الانطفاء بسرعة أكبر إذا استبعدت الصدمة تماما ، إلا أن هذا الفرق لم يكن بنفس الدرجة من الكبر مما كان عليه الانطفاء المعتاد والانطفاء من نوع عقاب الذات . وعلى هذا فإن فرضنا بسيطا معتمدا على تميز تكرار الصدمة بفشل في تفسير أثر عقاب الذات . فكيف ، إذن . نفسر ما كان يفعله المفحوصون ؟ كان لحسن الحظ من السهل توجيه السؤال هؤلاء المفحوصين مباشرة لأنهم كانوا من البشر - بشر

وضموا في موقف تجريبي مناظر تماما لتلك المواقف التي استخدمت مع الفئران وسلكوا على نحو شبيه تماما بما فعلته الفئران تحت هذه الظروف !



الشكل ٦-١٢ : سرعة إكمال ٦٠ ضغطة على مفتاح أثناء ١٠ محاولات اكتساب ، ٨ محاولات انطفاء مجموعات الانطفاء معناد وانطفاء عقابي . بالنسبة لشرط الانطفاء العادي كان العقاب يحدث في نسبة مئوية من عدد محاولات الانطفاء فقد من صفر إلى ٥٠٪ . أما مجموعتنا الانطفاء العقابي فقد أعطينا المحاولة الـ ١٩ الأخيرة بعد تعلم أن ضغط المفتاح المبدئي عندها يظهر الصدمة ويؤدي إلى اختزال سريع في قوة الاستجابة من محاولة واحدة (Tinsley & Renner, 1975) .

حين سئل المنحوصون مباشرة سجلوا بدقة شبه كاملة ما إذا كانت جميع محاولات الانطفاء أو بعضها أو لا شيء منها قد ارتبط بالصدمة . وعلى هذا فقد كانوا يميزون بدقة تكرار الصدمة ، على الرغم من أن معظم أفراد مجموعة عقاب الذات كانوا لا يزالون يخطئون على مفتاح (التلغراف) . ومن بين العدد القليل من منحوصي مجموعة عقاب الذات الذين أطفأوا الاستجابة في المحاولات الثاني الأولى كان واحد فقط قادرا على التعبير عن علاقة الضرورة بين الاستجابية والعقاب . أما الآخرون فقد استعملوا استراتيجية الانتظار (في كل من الاكتساب والانطفاء) حتى تحدث الصدمة قبل البدء في الاستجابة ، وعلى هذا فهم لم يكتشفوا أبدا أن الاستجابية أثناء الانطفاء سوى تعاقب - وبالطبع فشلوا في تعلم علاقة الضرورة بين الاستجابية والعقاب أثناء الانطفاء .

أما مفحوصو مجموعة عقاب الذات ممن كانوا لا يزالون يستجيبون بعد محاولات الانطفاء الثمانية أو معظمهم أخبروا قبل المحاولة التاسعة أن الاستجابية تنتج الصدمة . وكما تتجلب فانهم توقفوا عن الاستجابية في الحال ، كما يوضح ذلك بيانات الشكل ٦ - ١٢ .

وحاصل تجربة تنسلي وريتر هو أن تعلم علاقات الضرورة بين الاستجابية والتعزيز له أهمية فائقة . وعلى هذا فإن سلوك عقاب الذات أو سلوك الدائرة المعلقة يبدو أنه يقع في فئة الظواهر التي تناوها باحثون آخرون مثل بولز وملكمان وجوستون وغيرهم من أصحاب النظرية المعرفية الطابع في تفسير الهرب أو العقاب . وإذا تذكرت فإن هذه النظريات لا تستبعد دور الحرف أو الانفعالات المتعلمة الأخرى في سلوك يعتمد على الحالات المنفرة ، ولكنها تزعم أن الانفعالات المتعلمة لا تزودنا بالاساس الجوهرى لما يتم تعلمه في هذه الظروف . والمعالجة الناجحة لتعلم الهرب وتعلم التجنب و سلوك عقاب الذات في الانطفاء تعتمد أولا على التمييز بدقة أن الأمان والسلامة يوجدان في مكان ما في الموقف ، إلا أن الأخطر أهمية أن الأمان يعتمد مباشرة على علاقة ضرورة بين الاستثارة المنفرة وشيء يفعله الكائن الحي ، وفعل شيء ما يمكن أن يعنى الانتاج الششط لاستجابة ، أو يعنى الامساك بالنشط عنها ، ولكن يوجد في الحالتين إدراك مباشر للعلاقة السببية بين التعزيز والسلوك ، وتضخم هذه الفكرة بقوة موضوع التفكير لا في ميدان التعلم المعتمد على الأحداث المنفرة وهو موضوع هذا الفصل - وإنما في مجالات أخرى كثيرة من سيكولوجية التعلم .

كلمة أخيرة :

قبل أن ننهي هذا الفصل معرض بعض الكلمات حول التعزيز السالب من منظور جديد . لقد أتاحت لك الفرصة الآن أن ترى كيف يستخدم علماء النفس التجريبيون التعزيز السالب ، والعمليات المصاحبة لعقاب والهرب والتجنب لدراسة بعض الصور التي يبدو عليها التعلم في مثل هذه الأحوال . إلا أنه لسوء الحظ تصيف لغة الحياة اليومية معاني إضافية إلى فكرة العقاب مما يقصد اليه علماء النفس التجريبيون ، إلا نادرا إن كانوا يقصدونها على الإطلاق ، حين يستخدمون المصطلح . فكثير من الناس يعتقدون في العقاب في ضوء القصص على سلوك غير قانوني « يخرق القواعد » سواء أكانت هذه القواعد تتصل بالمنزل أم بالمجتمع أو بصرح أكبر من المادى الأخلاقية (Maurer 1974) وهذه هي النظرة إلى العقاب على أنه « العين بالعين » ودفع حق المجتمع ، وعلى هذا

الأساسي يسجن الناس أو يستخدم أى إجراء «إصلاحى» آخر فى محاولة التحكم فى الأشياء غير المرغوبة مما تصدر عن بعض أعضاء المجتمع . وليس هذا هو مجال المناظرة مع أو ضد أخلاقيات العقاب البدنى أو العقاب كقصاص . على الرغم من أن معظمنا يتفق على أننا لم نتعلم بعد كيف نتعامل بكفاية مع القوى الموجودة فى المجتمع مما تملاً سجوننا كما أننا لسنا متأكدين من أننا نعرف أفضل الطرق لمعالجة الأشخاص حتى يدخلون اسجن أو بعد أن يغادروه .

وبينا نجد أن دراسة الموضوعات التى تناولناها فى هذا الفصل قد تضيف إلى الحل النهائي لمثل هذه المشكلات فإن من المهم عدم الخلط بين المسألتين . فببساطة شديدة نقول أن السلوك يرتبط أحياناً بأحداث يهرب منها الناس (أو غيرهم من المخلوقات) ويتجنبونها إن استطاعوا ، إذا أعدنا صياغة عبارة ثورنديك . وبهذا المعنى « المحامد » سيمانتيا دارت ماقشتنا ولا نستطيع أن نعمم أبعد من الحدود التى وصفناها لأنفسنا وهذا قد يكون لمناقشته فى موضوع آخر وقت آخر .

كما أننا نسجل أيضاً أننا لم نضمن كثيراً من الأشياء التى يمكن أن نرد ، وبشكل مشروع ، فى فصل عن التعلم والاستثارة المنفرة ، موضوعات مثل : الصراع والعقاب التجريبي وأثر الضغط على السلوك المتعلم ، وما هو أكثر عمومية الحقائق والنظريات العامة للدافعية ذاتها . وعلى الرغم من كون هذه الموضوعات هامة بلاشك لنظرية السلوك إلا أن هذه الموضوعات يحسن معالجتها فى مواضع أخرى وخاصة تلك التى تتعامل مباشرة مع الدافعية . وتوجد كتب عديدة جيدة عن الدافعية سواء من المنظور المعاصر أو التاريخي ، كما أن أى طبعة سنوية من كتاب Nebraska Symposium on Motivation تزودك بمعلومات عن حال الميدان .

الفصل السابع

التعميم والتمييز

من المطالب الأولية لسلوك التوافقى أن يصنر السلوك الصحيح فى الوقت المناسب . وهذا يعنى بصفة عامة أنه عند صدور الإشارة بفعل الكائن العضوى شيئا ما هو بالفعل جزء من ذخيرة استجاباته الأساسية - إما باختيار أن يفعل شيئا أو لا يفعل ، أو بانتقاء أحد الطرق بين عدد من مسارات بديلة عديدة للعمل ويبدو أحيانا أن السلوك المرتبط من صميم البنية البيولوجية ولا يلعب فيه التعلم دورا بارزا . وحين كنا نناقش مفهوم الأرجاع الدفاعية الخاصة بالنوع الحيوانى فى الفصل الثانى مثلا قلنا إن الطبيعة لا تسمح أحيانا بفرص حرة لاكتساب استجابات مركبة لمثيرات معينة ، وخاصة حين يكون نمط السلوك من النوع الذى يعتمد عليه الحيوان فى مواقف الحياة المفاجئة وغير المتوقعة والتي قد تكون فيها الحياة أو الموت ، والتي يكون صيادا أو فريسة . وحتى فى اللحظات الأقل درامية نجد أن الطبيعة تقلل من دور التعلم فى ربط استجابة بمثير . فمثلا فى حالة بعض الأسماك نجد أننا حين نرسم نموذجا فجعا للغاية للأشئ فإن ذلك قد يحدث النمط الفطرى للسلوك الجنسى عند الذكر بشرط أن يكون النموذج مرسوما باللون الأحمر فى سطحة الأسفل (Tinbergen, 1951) . وهنا تعد السمة الحاسمة للمثير هى لونه الأحمر .

وإذا كانت الطبيعة جامدة وتتطلب أنماطا ثابتة من النشاط للمثيرات فى بعض المناسبات إلا أنها مرنة فى السماح بتنوع كثير فى الربط بين المنبه والاستجابة فى مناسبات كثيرة أخرى . والواقع أن الإنسان يجب أن يعتقد أن هذه المرونة هى علامة سلوكه وأن التكيف يمكن أن يتم بسهولة للتواءم مع صعوبات ومزالق اللحظة . ومن الصحيح بكل تأكيد أن الحيوانات الأخرى غير الإنسان تستطيع أن تتعلم أن تستجيب لمثير معين

بطرق مختلفة اعتمادا على مطالب بيئية خاصة . وفي كل الظروف يكون الضروري أن ندرس كيف أن المخلوقات تتعلم أن تميز بين نمط من أنماط المثيرات وآخر ، وكيف أن هذه المنبهات ترتبط بالأشياء الكثيرة المعقدة التي تستطيع الكائنات العضوية الحية أداءها .

وعلى الرغم من أنه من الواضح أن إدراك الفرق بين نمط من المثيرات وآخر له أهمية القصوى للسلوك الملائم فإنه من الواضح أيضاً أنه توجد مناسبات يكون من الأفضل فيها الاستجابة لمثيرين كما لو كانا متشابهين على نحو أو آخر . وعلى هذا فإن نمطا معينا للمنبهات - مما يعبر محض مجموعة من شدة الضوء أو موجات الصوت تقع على عضو استقبال حسي - لا يمكن أن يصل إلى الكائن الحي بنفس الطريقة تماما في مناسبتين مختلفتين . ويصح هذا لسبب بسيط هو أن الكائن العضوي غالبا ما يواجه جسمه نحو بعض الأشياء في بيئته بطرق مختلفة في الأوقات المختلفة . وفي حدود معينة فإن المنبهات التي ترتبط بها المثيرات خلال التعلم لا يمكن أن تكون متطابقة فعلا ، على الرغم من أنها قد تكون بالطبع متشابهة تشابها كبيرا . وهنا توجد مشكلة هامة أخرى . ماذا يحدث حين يطلب من الكائن الحي الاستجابة لمنبهين أو أكثر والتي تتشابه على نحو معين بينما تكون مختلفة ؟ وإلى أي حد تتشابه المنبهات قبل أن يستجيب لها الكائن العضوي كما لو كانت متطابقة ؟ وماذا يحدث للسلوك كلما انقصنا بالتدرج التشابه بين المنبهات ؟ وإذا كان التمييز هو العملية التي تصف كيف تترك الكائنات الحية أن الأشياء مختلفة ، فإن التعميم هو العملية التي تصف كيف تسلك الكائنات الحية كما لو كانت الأشياء متشابهة^(١)

وفي هذا الفصل وفي الفصل التالي خاصة سوف نربط البيانات التي تم الحصول عليها من التجريب الذي أجرى على كل من الإنسان والحيوان . فعلى عكس ما حدث في بعض ميادين سيكولوجية التعلم نجد أن دراسة القدرات التمييزية استخدمت بيانات مشتقة من أنواع حيوانية مختلفة ابتداء من الفأر فالطائر فالقرد ثم الإنسان . ويوجد سبب جيد لهذا ، فبينما نجد أن كثيرا من مظاهر السلوك خاصة بالنوع الحيواني أو أنها معدة بدرجة أو أخرى للتعلم كدالة للتطور السلالي ، فإنه يوجد سبب وجيه للاعتقاد خاصة بأن الحيوان والاسان يشتركان على الأقل في بعض الطرق والإمكانات الأساسية

(١) التمييز والتعميم يمكن تصورهما أيضا على أنهما نقطتا النهاية في متصل للتحكم في المثير (Rilling, 1977) . فإذا كان السلوك يتغير بانتظام حين يتغير المثير على نحو معين فإننا نقول إن السلوك تحت تحكم هذا المثير . فإذا فشل السلوك في التغير بدرجة ما مع التغير في المثير فإننا في هذه الحالة نعزله التحكم في المثير .

للبحث عن المعلومات وجمعها من يثاتهم ، وهى المعلومات التى توجه سلوكهم يعدد . فمثلا نجد كثيرا من الحيوانات تشترك مع الانسان فى إمكانية الانتباه انتباها انتقائيا لأبعاد المثير فى العالم الخارجى وتجهيز المعلومات التى يوفرها مثل هذا الانتباه . وسوف ننظر فى بعض هذه البيانات فى موضعها وكذلك إلى التفسيرات التى وضعها لها علماء النفس . ولكن يمكن اعتبار هذا الفصل والذى يليه من بواحي متعددقنطرة تصل بين سيكولوجية التعلم التى ظهرت أساسا من دراسة الحيوانات الدنيا ، وتلك السيكلوجية التى تطورت أساسا من تحليل السلوك البشرى ، ودراسة المهارات اللفظية التى تتميز الإنسان .

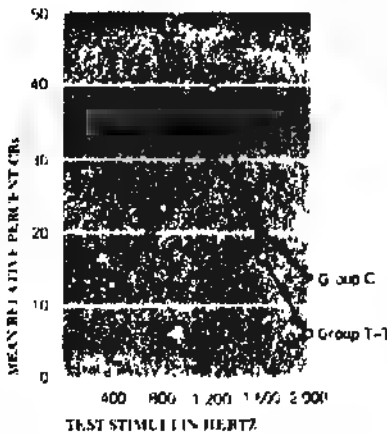
التعميم

توجد حقيقتان هامتان حول تعميم المثير أولاها أن فعالية عمل الاشتراط لا تقتصر على المثير المستخدم فى الأصل فى الاشتراط ، وثانيهما أن قدرة المثير على إحداث الاستجابة تتناقص كلما صار هذا المثير أقل تشابها مع ذلك الذى استخدم فى الاشتراط الأصل . ولا يوجد خلاف حول النقطة الأولى ، فالحقيقة الامريقية تقول أن مثيرين مختلفين يمكن لهما - تحت الشروط الملائمة - إحداث نفس الاستجابة ، ولو بقوة مختلفة . أما النقطة الثانية فهى وجود حولها خلاف أكبر ، وخاصة حين يكون الأمر حول تحديد معانى مفاهيم مثل « مرتبطة » أو « متشابهة » . وسوف نرى هنا أن علماء النفس قد ناقشوا المسائل فى ضوء بعد بسيط محدد فيزيائيا مثل « المسافة على الجلد » أو « طول الموجة » أو « شدة الضوء » . كما ناقشوها فى ضوء مقياس للتشابه محدد تحديدا سيكو فيزيائيا . ودعنا الآن نفصل فى شرح النقطتين بالانتقال إلى عرض بعض ما تم الحصول عليه من العمل .

التعميم باستخدام الاستجابات الشرطية البافلوفية : قام مور (1972) Moore باشتراط استجابة العشاء الرمشى فى الأرانب (وهو أحد جنوف العين الثلاثة فى الأرانب) باستخدام إجراءات اشتراطيين بافلوفيين فى أحدهما كان الجفن يفتح شرطيا مع نغمة صوتية واحدة طولها ١٢٠٠ هرتز ، وفى الثانى استخدم الاشتراط الفارق لنغمتين طول أحدهما ١٢٠٠ هرتز باعتبارها (م ش +) والثانية ٢٤٠٠ هرتز باعتبارها (م ش -) ، (وقد تمت المساواة بين النغمات بالنسبة للعلو) . وقد تعرض الجلد القريب من العين لصدمة كهربائية باعتبارها (م غ ش) ، وقد أدت هذه إلى غلق غير شرطى ثابت للجفن . وبعد الاشتراط اختبرت الأرانب فى انطفاء الاشتراط بالنسبة

للمثير (م ش +) الأصل وتعميم الاشتراط بالنسبة لترددات صوتية تختلف عن هذا المثير، وتبدو النتائج في الشكل ٧-١، وفيه رسمت البيانات في ضوء العدد النسبي للاستجابات الشرطية التي أنتجت الأراب في كل تردد من الترددات الاختبارية وقد لوحظ أنه في المجموعة الأولى (المجموعة الضابطة)، على سبيل المثال أن حوالي ٣٠٪ من مجموع الاستجابات الشرطية الناتجة خلال جميع جلسات الاختبار صدرت للنغمة ١٢٠٠ هرتز، وأن حوالي ١٢٪ صدرت للنغمة ٢٤٠٠ هرتز^(*)، وهكذا.

وتوجد أشياء كثيرة يجب ملاحظتها في الشكل ٧-١ أولها الحد الأقصى للاستجابة حدث للمثير (م ش +) مع ميل أقل فأقل للاستجابة مرتبطة بالمثيرات التي تزيد أو تنقص عن هذا المثير. وكانت النتيجة بالطبع هي محال تعميم المثير مع تناقص في قوة الاستجابة حول جانبي المثير الأصلي (م ش +). وكان الحال بالنسبة للمجموعة التجريبية منتظما إلى حد كبير حول (م ش +). وثانيها أن أثر الاشتراط الفارق كان شحذ الاستجابة للمثير (م ش +) بالنسبة للترددات الأخرى، فالمجموعة الثانية (المجموعة التجريبية) احتفظت بأكبر نسبة مئوية من استجابتها انكليه لمثير (م ش +)، وأخيرا فإن محال المجموعة التجريبية كان غير منتظم حول (م ش +)، وهذه النقطة مرتبطة بالنقطة السابقة، فالمحال يهبط بمدة في الترددات العالية، أي تلك



الشكل ٧-١: تعميم المثير المرتبط بالاشتراط المألوف للجنس الثالث عند الأراب. وفي الشرط الضابط كانت الاستجابة مشروطة في الأصل مع نغمة واحدة طوفا ١٢٠٠ هرتز، بينما في المجموعة التجريبية كانت الاستجابة مشروطة اشتراطا فارقا باستعمال نغمة طوفا ١٢٠٠ هرتز باعتبارها (م ش +) ولنغمة طوفا ٢٤٠٠ هرتز باعتبارها (م ش -) ولاحظ أن محال التعميم بالنسبة للشرط التجريبي أقرب نسبيا إلى المنحنى المذهب عند ١٢٠٠ هرتز وأنه يهبط بسرعة نحو الترددات العالية (Moore, 1972).

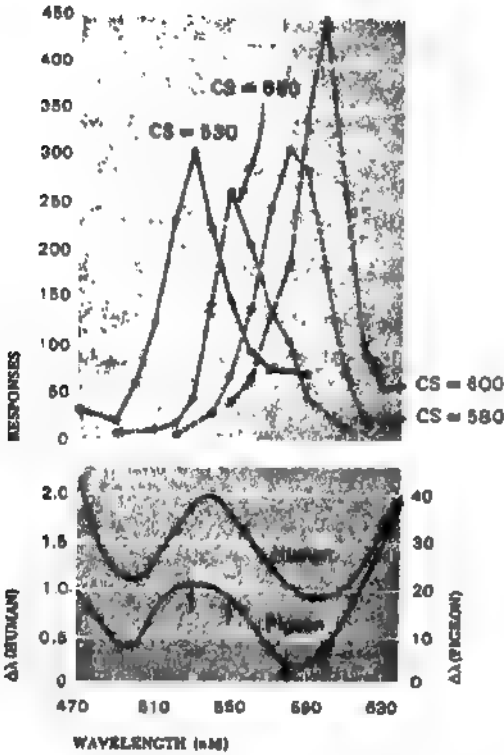
■ ورد في الأصل الأجني أن طول هذه الموجة ٤٠٠ هرتز وأمر غطاء وصوابه ٢٤٠٠ كما ورد في الترجمة حتى يضطر السباق (الترجمان).

التي تقترب من نغمة طولها ٢٤٠٠ هرتز والتي استخدمت كمثير من نوع (م ش -) ولم تعزز أبداً . وبالتدرج أحدث الاشتراط الفارق استجابة متناقصة للمثيرات التي تقترب من (م ش -) « دافعة » الأراب للاستجابة بأقصى قوة نحو الترددات الصغرى .

التعميم باستخدام الاستجابات الشرطية الاجرائية : التعميم في الاشتراط البافلوفي مباشر نسبياً ، ما دامت بعض المثيرات تستخدم دائماً في إحداث الاستجابة الشرطية ولدينا تحكم دقيق جداً في خصائص هذا المثير وما تفعله به في موقف الاشتراط . أما في الاشتراط الإجرائي البسيط فإننا لا نربط في العادة الاستجابة بمثير معين بواسطة الطرق التجريبية المباشرة . والواقع أنه ، كما رأينا في الفصل الثاني ، يصعب علينا ، إن لم يستحل . أن نحدد بالضبط ذلك المثير الذي يتحكم في السلوك الذي ندرسه . إننا نستطيع بالطبع أن نرتب الأمور بحيث نكون أكثر يقيناً في التحكم في المثير باستخدام أسلوب التدريب التمييزي البسيط الذي ناقشناه في الفصل الثاني ، وسوف نعرض بعد قليل ذلك العمل التجريبي الذي تم في هذا الصدد ، (وهو عمل لم يواجه إلا قليلاً من الدهشة) . والآن دعنا ننظر في بعض التجارب التي لم تبدل فيها محاولات مباشرة للتأكد من أن بعد المثير الذي يختبر في ضوءه التعميم يتضمن قدرة على التحكم في السلوك .

في تجربة كلاسيكية قام بها جتمان وكاليش (Guttman & Kalish (1956 اختبر الحمام في التعميم على متصل طول الموجات الضوئية ، أي على بعد اللون . وتم هذا بتدريب الطيور في صندوق سكوني على نقر مفتاح يسقط عليه ضوء من موجه ذات طول معين باعتباره م ش . وقد دربت حمامات مختلفة مبدئياً على النقر باستخدام أطوال موجات ضوئية باعتبارها م ش تمتد من ٥٣٠ إلى ٦٠٠ نانوميتر . وبعد بعض التدريب المبدئي عززت النقرات بمجول (ف غ) متوسطه دقيقة واحدة خلال فترات طولها ٦٠ دقيقة كان يظهر الضوء على المفتاح . وكانت تفصل فترات الإضاءة المتتالية بفترات طولها ١٠ ثوان من نوع « انتهى الوقت » حيث المفتاح والبيئة الكلية التي يوجد فيها الطائر تكون في ظلام دامس . (وبالطبع لا يستجيب الحمام تحت هذه الشروط) . ثم أجريت اختبارات التعميم تحت شروط الانطفاء حيث كان يسمح للحمامة أن تنقر لفترات طولها ٣٠ ثانية في كل اختبار من أحد عشر اختباراً لأطوال لموجات ضوئية تنتشر حول م ش الأصلي . ويوضح القسم العلوي من الشكل ٧-٢ البيانات التي تم الحصول عليها من هذه التجربة .

ومرة أخرى أمكن الحصول على ممالات تعميم جيدة التحديد . وفيها يظهر ممال منظم حول جانبي كل من المثيرات الشرطية التي تتألف من الموجات المختلفة الأطوال المستخدمة أثناء التلويب الأولى . وبينما توجد فروق ملحوظة في العدد الكلي للاستجابات الصادرة أثناء انتاج الممالات المختلفة فإنه لا يوجد فرق ملحوظ في شكلها العام .



الشكل ٧ - ٧ : يوضح الإطار العلوي ممالات التعميم التي تم الحصول عليها من مثيرات التدريب المختلفة التي اختلفت في طول الموجة الضوئية . ويوجد نقص منظم في قوة الاستجابة حين تختلف مثيرات الاختبار كثيرا عن طول الموجة الضوئية التي استخدمت كمثير تدريب أصلي . ويوضح الإطار السفلي أنه مقدار التغير المطلوب بالنسبة للإنسان والحمافى طول الموجة لإنتاج تغيرات قابلة للتمييز في اللون عند نقاط مختلفة على طول الطيف الضوئي (Guttman & Kalish, 1956) .

و في الاعداد للتجربة اعتقد جتنا وكاليش أن شكل ممال التعميم قد لا يكون دالة لبعدها فيزيائي لطول الموجة في ذاته فحسب يقدر ما هو دالة للبعد السيكلوجي المرتبط بطول الموجة . وقد رأينا خاصة أن شكل ممالات التعميم يرتبط بالدوال القابلة للتمييز بالنسبة للون ، وقد رسمنا اثنين منها في القسم السفلي من الشكل ٧ - ٢ (أحدهما لا بصر الإنسان والآخر لا بصر للحمامة) . وإذا كان منطق الباحثين صحيحا فإن ممال التعميم يجب أن يكون واسعا ومستويا في حالة المثير الشرطي الذي يجمع عند نقطة عالية من دالة ايقابلية للتمييز ، أى النقطة التي تقع مثلا في منتصف اللون الأخضر حيث يتطلب الأمر إحداث تغير كبير نسبيا في طول الموجة قبل أن يدرك الملاحظ حدوث التغير . وبالمثل فإن الممال يجب أن يكون منحدرًا بالطبع إلى نقطة دنيا في دالة القابلية للتمييز - عند نقطة تصل إلى حوالي ٥٩٠ نانوميتر ، حيث يوجد انتقال من مدى واسع للألوان إلى مدى واسع آخر ، ويمكن تمييز أى تغير ولو كان بسيطًا نسبيا في طول الموجة . وبالطبع فإنه كما رأينا بالفعل لم تتغير أشكال ممالات التعميم في هذه التجربة كدالة لطول الموجة الضوئية للمثير الشرطي ، ولهذا استنتج جتنا وكاليش أن تعميم اللون ، عند الحمام على الأقل ، لم يرتبط على أى نحو منتظم بقدرة الطائر على تمييز الصروق البسيطة في اللون في داتها .

وفشل جتنا وكاليش في الحصول على علاقة بين القابلية لتمييز اللون وتعميم المثير قد يرجع الى عدد من العوامل الممكنة ، وقد أوضح مارش (1965) March في (Riley, 1968) أن المرء قد يجد مثل هذه العلاقة عند الحمام بشرط أن يتم اختبار عدد قليل نسبيا من النقاط - إثنين في مقابل أربع - بالنسبة للتعميم أثناء الانطفاء . ويقترح ريلي أن الاختبار أثناء الانطفاء باستخدام مجموعة كبيرة من قيم المثير قد ينتج آثاراً كافية تؤدي إلى إزالة العلاقة بين القابلية للتمييز وتعميم المثير . ومن ناحية أخرى فإن الأثر قد يرتبط بالسمات الجوهرية في عملية الترابط ذاتها مثل مقدار التدريب الذي يتلقاه الكائن الحي على المثير الشرطي الأصلي . وقد بين هيرست (Hearst, 1969, Hearst & Koresko, 1968) أن ممالات تعميم المثير من النوع الذي يناظر مباشرة تلك حصل عليها جتنا وكاليش تكون أكثر تدبياً و«تنوَج» بقوة نحو قيمة المثير الشرطي الأصلي كلما زاد مقدار التدريب قبل اختبار التعميم (راجع أيضا (Rilling, 1977) . وهذه البيانات لا تتناول الموضوع مباشرة حيث أن هيرست لم يستطلع أشكال الممال في مدى واسع من أبعاد المثير مثل اللون ، ولكنها تتضمن أن هناك عوامل كثيرة تعمل في تمييز شكل ممالات

التعميم والتي قد تخفى علاقة حقيقية من نوع ما بين التعميم والقابلية . للتمييز في التجارب من النوع الذى قام به حتمان وكاليش .

الانطفاء يعمم أيضًا : رأينا أن آثار الاستشارة بالنسبة للتعزير الموجب تعمم إلى مشيرات غير تلك التى استخدمت في التعزير على وجه الخصوص . وكما هو متوقع فإن عمليات الكف المصاحبة للانطفاء تعمم أيضا بهذه الطريقة . لنفرض أننا استخدمنا الاشتراط البافلوفى لتكوين استجابة إفراس اللعاب الشرطية لنغمة صوتية ترددها ١٠٠ هرتز . إننا بعد الاشتراط قد نجد بالطبع أن ترددا آخر ، وليكن ١٥٠٠ هرتز ، يحدث الاستجابة (ربما بقوة أقل) إذا أجرينا الاختبار الملائم . لنفرض ، مع هذا ، أننا أطفأنا الاستجابة للنغمة الثانية المؤلفة من ١٥٠٠ هرتز . إننا لو فعلنا ذلك سوف نجد أن اطفاء الاستجابة هذا المثير سوف يؤدي إلى اختزال الميل للاستجابة للنغمة الأصلية ذات الألف هرتز . وعلى هذا فإن آثار الكف الناجمة عن الانطفاء تعمم مثل آثار الاستشارة الناجمة عن التعزير . وبالإضافة إلى هذا فإن الظاهرة في صورتها المجردة لا تقتصر على الاشتراط البافلوفى ، فقد كان كلنج (1952) Kling وهونج (1961) Honig من أوائل من أثبتوا تعميم الكف في الاشتراط الاجرائى ، ويقدم لنا ليفيز (1973) Levis مثالا أكثر حداثة .

وتعميم آثار الاستشارة والكف المرتبطة بالتعزير والانطفاء له أهمية بالغة في بعض نظريات تعلم التمييز ، وسوف نجد أن أجزاء كبيرة من هذا الفصل ، فيما بعد ، سوف تخصص لتطبيق هذه المبادئ في فهم التعلم التمييزى .

القوانين العامة لممالات التعميم

معظم الدافع الأصلي وراء دراسة التعميم كان الأمل في أن البحث التجريبي قد يكشف عن قانون رياضى عام يمكن استخدامه في وصف « شكل » ممالات التعميم لعدد كبير من أبعاد المثيرات والاستجابات . وقد اختلف علماء النفس ، في الأغلب لأسباب نظرية ، حول ما إذا كانت الممالات يجب أن تكون « مقعرة إلى أعلى » أو « مقعرة إلى أسفل » ، وما إذا كان المال النهائى يجب أن يكون « سطحا » أو « منحلرا » مع بعض أبعاد المثير . وقد أجريت بحوث كثيرة في المعمل حول هذه المشكلات وما يرتبط بها (Staddon, 1977, Blough, 1975, Hearst, 1969, Mostofsky, 1965, Kimble, 1961, Mednick & Freedman, 1960) ، وعلى الرغم من أننا قد نكون على وشك الوصول إلى قواعد عامة حول تعميم المثير وشكل ممال التعميم ، فإنه لا يزال هناك الكثير مما يحتاج إلى

الكشف قبل أن نصل إلى أى إجابة نهائية - إذا كان يوجد فعلا مثل هذه الاجابة التي يمكن الوصول اليها .

وتوجد أسباب كثيرة معقولة لعدم تحديد قانون رياضى دقيق لمعال المثير . وأولها أنه لا يوجد اختيار معقول لمقياس الاستجابة الأساسى الذى يجب أن يستخدم فى اختيار التعميم . ففى اشتراط اللعاب البافلو فى مثلا يمكن للمرء أن يستخدم سعة الاستجابة (كما تقاس بعدد فطرات اللعاب) أو كمون الاستجابة وغير ذلك . وفى الاشتراط الأجرائى يوجد ما يشبه هذا . فالتجارب من النوع الذى قام به جتمان وكاليس استخدمت المعدل أو التكرار النسبى ، أو ربما احتمال حدوث الاستجابة أثناء الانطفاء كمؤشرات على التعميم . ولكن أى هذه المؤشرات هو الأفضل أو الصحيح ؟ لا يوجد أساس معقول (أكثر من اليسر التجريبى) فى تفضيل أحد هذه المؤشرات على غيره .

وتنشأ مشكلات أخرى حين نحاول اختيار بعد معقول للمثير يفترض فيه حدوث التعميم (Blough, 1965) . فمن السهل بالطبع إجراء تغييرات بسيطة فى أبعاد فيزيائية مثل تردد الصوت أو موجة الضوء ، وملاحظة . التغيرات المقابلة فى الدرجة الصوتية للأشياء التى نسمعها أو لون الأشياء التى نراها . ولكن هل توجد طرق لوصف مثل هذه التغيرات تجعلها ذات معنى أكبر من وجهة النظر السيكلولوجية ، أى من وجهة نظر تعميم المثير خاصة ؟ من التجارب الكلامية التى أجريت حول تعميم مثير الدرجة الصوتية حاول هوفلاند (1937) Hovland أن يجيب به على هذا السؤال . فبدلا من أن يستخدم نغمات صوتية مرتبة تبعا لعدد الترددات الفيزيائية الخام قام بمجهود مبدئى لانتقاء المثيرات التى سوف يستخدمها وأنتقى أربعة ترددات للصوت هى : ١٥٣ ، ٤٦٨ ، ١٠٠٠ ، ١٩٦٧ هرتز ، على أساس أن الأزواج المتجاورة كان يفصلها بعضها عن بعض ٢٥ وحدة من وحدات أدنى فرق للحفظ * . وعلى هذا فحين تمت مساواة النغمات فى العلو كانت النغمة ذات التردد ١٥٣ هرتز مختلفة عن النغمة ذات التردد ٤٦٨ هرتز بقدر اختلاف النغمة ذات التردد ٤٦٨ هرتز عن النغمة ذات التردد ١٢٠٠ هرتز فى عدد الخطوات المختلفة للقابلة لتمييز الدرجة الصوتية فيها . وما فعله هوفلاند بإجرائه هذا هو ترجمة المقياس الفيزيائى المعتمد على الترددات البسيطة للصوت إلى مقياس سيكلولوجى فيه المثيرات موضوع على مسافات متساوية تبعا لدرجتها الصوتية الظاهرة .

* أدنى فرق ملحوظ هو (J.n.d.) Just noticeable difference (المرجع) .

وبعد انقضاء المثيرات بهذه الطريقة أشرط هوفلاند استجابة الجلد الجلفانية (GSR) مع النغمة ذات التردد ١٥٣ هرتز وذلك بالنسبة لنصف المفحوصين ، ومع النغمة ذات التردد ١٩٧٦ هرتز بالنسبة للنصف الآخر^(١) . واستخدمت الصدمة كمثير غير شرطي ثم اختبر التعميم بعرض النعمات أثناء الانطفاء ، وتم الاحتبار على نحو يسمح بتجميع بيانات المجموعتين ، وكانت النتائج الحصول على ممال تعميم يشبه ما رأيت من قبل في هذا الفصل . فقد كانت قوة الاستجابة أكبر ما تكون عند التردد الذي استخدم كمثير شرطي في الاشتراط الأصلي ، وهبطت بالنسبة للترددات كلما ازدادت اختلافا عن هذا المثير الشرطي الأصلي .

ومن الوجهة التجريبية فإن محاولات تكرار تجربة هوفلاند لم تكلل بالنجاح (Burnstein, Epstein, & Smith, 1967, Epstein & Burnstein, 1966) ، فالممالات التي حصل عليها هؤلاء الباحثون تمتد من شكل حرف U (حيث أقصى استجابة جلدية جلفانية ليست فقط للمثير الشرطي الأصلي وإنما للمثير الأكثر بعدا عن هذا المثير الأصلي) إلى الشكل المسطح تماما . وفي الحالة الأخيرة وجد أن الممال يتألف من مستويات متساوية للاستجابة الجلدية الجلفانية بالنسبة لجميع مثيرات الاختبار ، وهي نتيجة تثير سؤالا خطيرا حول ما إذا كان هناك تحكم جاد في السلوك المكتسب عن طريق المثير الشرطي الأصلي . ويقترح برتشتاين وزملاؤه (1967) أن المشكلة قد تنصل بخصائص استجابة الجلد الجلفانية ذاتها ، لأنها يصعب وضعها تحت تحكم تجريبي جيد في المعمل - بصرف النظر عن استخدامها كمؤشر على تكوين تعميم المثير . وبصرف النظر عن هذه الصعوبات فإن تجربة هوفلاند الكلاسيكية المبكرة لها أهمية خاصة في الإطار النظري لأنها قدمت الأساليب السيكوفيزيائية في تحديد البعد الذي يحدث فيه تعميم المثير .

ولعل التطورات الحديثة في السيكو فيزيقا تفيد في تحديد معالم طريق للخروج من متاهة الناقص الذي يميز البحث عن ممال التعميم . فعلى الأقل أصبحنا نستطيع تطوير أساليب أفضل لتصور جانب المشكلة المتصل بالمثير . وفي ذلك يقول شيرد Shepard (1957, 1958, 1965) مثلا أننا إذا كنا راغبين في تقبل مقياس مثل احتمال الاستجابة كمؤشر على التعميم (مع الاعتراف بالمشكلات المتضمنة في هذا الافتراض) يصبح من المحتمل بناء أبعاد المثير للتعميم عن طريق أساليب قياس أكثر تقدما من تلك التي

(١) ترتبط استجابة الجلد الجلفانية بالنشاط الكهربائي لخلايا الغدة العرقية حين تستثار . وبمستطار لشاط في هذه الخلايا بواسطة الفرع السمائي للمجموع العصبي الانوماتيكي ومن هنا جاءت تسمية الاستجابة بأنها الفعلية .

استخدمت لإعداد مقاييس بسيطة من النوع الذى وصفناه آنفا . ولهذا الغرض استخدم شيرد القياس متعدد الأبعاد فى تحديد النقاط ذات المسافات المتساوية بعضها عن بعض فى « مكان ميكولوجى » ، وتبين كيف أن ممالا التعميم يمكن إستنباطها من نماذج رياضية معتمدة على هذه المقاييس . وعلى هذا فإنه فى الحدود الفيزيائية نجد المثيرات مثل النغمات النقية يمكن توصيفها باستخدام بعد واحد هو التردد ولكن فى مكانه السيكلوجى قد يتطلب الأمر بعدين أو أكثر لتوصيف العلاقات بين النغمات النقية . فمثلا وجد بلاكويل وشلوزبرج (Blackwell & Schlosberg (1943 أنه مع الفئران يوجد تعميم أكبر بين نغمتين إذا كان الفاصل بينهما أو كتابا كاملا إذا قورن بفاصل أقل من أو كتاب . وفى هذه الحالة لا يتحدد التشابه بين النغمتين ببعد واحد فحسب وإنما ببعدين : التردد « والأوكتافية » ، أى ما إذا كانا ينتميان معا إلى أوكتاف واحد . وفى السنوات الأخيرة انضم كرومها نسل (Krumhansl (1978 إلى شيرد فى تحديد أبعاد إضافية للتردد النغمى الذى يميز التشابه بين النغمات فى السلم المستخدمة فى بناء الموسيقى الغربية .

وأى مناقشة أكثر من هذا للقياس المتعددة الأبعاد وإمكانات تطبيقه على مشكلة تعميم المثير تقودنا بسرعة إلى حدود أبعد من نطاق هذا الكتاب . ومع ذلك فإن هذا الاتجاه يبدو أنه الطريق المعقول الذى يجب إتباعه . فبينما نجد أن التعبير عن المثيرات فى ضوء المقاييس الفيزيائية قد يكون ملائما فى تناول المثيرات داخل المعمل ، إلا أن الكائن الحى حين يترك الأصوات والأضواء وغيرها من المثيرات يضيف خصوصية هائلة للمعلومات المتضمنة فى المثير الفيزيائى الخام . ولا موضع للشك فى أهمية هذه المعلومات والبيئة التى تتضمنها بالنسبة لتحديد وقياس تعميم المثير .

ما الذى يحدد ممال التعميم ؟

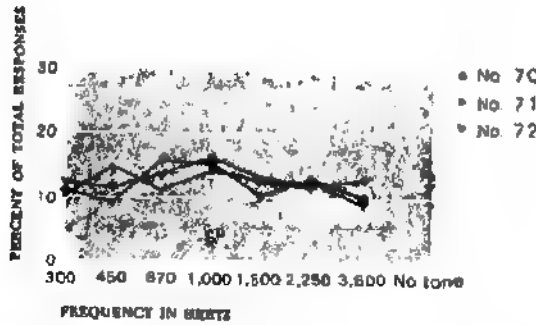
الظاهرة الامريقية التى تسمى التعميم هى حقيقة لا يجادل فيها أحد . إلا أن الجدل الحقيقى حول ما يمكن أن يكمن وراء هذه الحقيقة . وكان بافلوف (Pavlov (1927 وهل (Hall (1943, 1952 يريان فى التعميم عملية أولية ترتبط ارتباطا وثيقا بأحداث فسيولوجية أساسية فى الأجهزة الحسية مثل اللمس والرؤية والسمع . وأكدوا بعبارة أخرى الطبيعة الفيزيائية الخام للمثيرات . ووظيفة التراطيب بين مثير معين واستجابة معززة هى تنمية قوة عادة بالنسبة لهذا المثير . وقوة العادة هذه تبدو حينئذ للمثيرات الأخرى التى ترتبط فيزيائيا . ومن الافتراضات الصريحة هنا أن تعميم المثير يجب أن يرتبط بأشياء

معينة معلومة حول الجواب السيكيو فيزيائية للمثير ، أى الدرجة التى يمكن أن تميز بها مثير معين عن مثير آخر على وجه الخصوص . إلا أن عملية التمييز ذاتها ، أى خبرة مقارنة مثير بآخر ، لم تكن ذات أهمية نظرية جوهرية لتكوين ممال تعميم المثير . فالكائن الحى عنده مستقبل سلبى لمدخلات المثير الحام وليس قادرا على التجهيز الإيجابى لمعلومات المثير المنظمة والمشفرة .

ومن ناحية أخرى رأى لاشلى وويد (1946) Lashley & Wade أن ممالات التعميم تعتمد أساسا على الفرصة التى تنهأ للكائن العضوى أن يعلم عن الخصائص المختلفة لبعده المثير الذى يحدث فيه التعميم . فإذا لم يكن لدى المخلوق خبرة على الإطلاق بإدراك الفرق بين مثير وآخر فى بعدما مثل حدة الصوت فلماذا يكون عليه أن تستجيب بطريقة مختلفة لمثير معين فى مقابل مثير آخر فى اختبار تعميم ؟ لماذا يجب عليه الاستجابة للمثيرين كما لو كانا متشابهين ؟ وعلى هذا ، وببساطة تامة ، يجب أن تتعلم الكائنات الحية أبعاد المثير بالتدريب على التمييز بين المثيرات . وإذا تم هذا فلن يكون بعد المثير ككل فحسب مرتبطا وإنما يجب أن يكون الكائن الحى متأهبا أيضا للاستجابة الفارقة لمثير ما فى هذا البعد فى مقابل آخر ، وفى هذه الحالة يجب ظهور ممال التعميم . وفى حالة عدم وجود مثل هذه الخبرة ، أى فى غياب الألفة بالبعد الحسى كبعد مرتبط بالسلوك ، يكون على الكائن الحى أن يستجيب لمثير معين بنفس الطريقة التى يستجيب لمثير آخر . وفى مثل هذه الشروط فإن ممال التعميم يجب أن يكون مسطحا حيث جميع منبرات الاختبار لها قوة استجابة متكافئة . ومن الواضح أن التمييز عامل جوهرى وحاسم لعملية تنمية ممال التعميم أولا عند لاشلى وويد - فى مقابل الدور الثانوى الذى أعطى للتمييز عند يافوف وهل .

ويوجد بعض الدليل الذى يدعم ، فى حدود ضيقة ، وجهة النظر الذى قدمها لاشلى وويد بالنسبة إلى تعميم المثير . فأولا وقبل كل شيء يمكن للتدريب التمييزى البسيط أن تكون له آثار ملحوظة فى ممالات التعميم . ومن ذلك مثلا تجربة جنكنز وهاريسون (1960) Jenkins & Harrison والتى اختبرا فيها تعميم الدرجة الصوتية عند الحمامة . وقد تدرب الحمام فى صندوق سكنر تحت أحد شرطين : أولهما التدريب على مثير شرطى هو عبارة عن نغمة صوتية ترددها ١٠٠٠ هرتز بطريقة تتطابق فى جوهرها مع ما قام به جتان وكاليش ، وقد فصل بين فترات الاستجابة المعززة فى وجود المثير الشرطى باستخدام فترات إظلام تام قصيرة . وفى الشرط الثانى عززت الطيور على النقر فى وجود المثير الشرطى ولكنها تعرضت أيضا لعدد من الفترات الوسيطة الأخرى التى لم يكن

يظهر فيها هذا المثير . وخلال هذه الفترات كان الحمام حرا في النقر ، إلا أن هذا النقر لم يكن يعزز . وإذا تذكرت مناقشنا في الفصل الثاني ، فأنت نجد أنه تلويب بسيط على التمييز ، وأنه يؤدي عادة إلى حالة تحتفظ فيها الحمامة بمعظم استجاباتها للفترات مما تظهر فيه النغمة كمنبه تمييزي . وهذا ما حدث في تجربة جنكنز وهاريسون . وحين اختبر الحمام في كل من المجموعتين بعد ذلك تحت ظروف الاطفاء الاستجابة لنغمات يدور ترددها حول ١٠٠٠ هرتز ، وهى المثير الشرطى ، أمكنهما الحصول على ممالات تعميم موصحة في الشكلين ٧-٣ ، ٧-٤ .

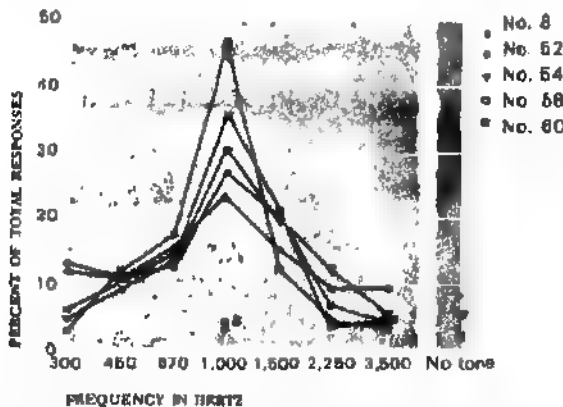


الشكل ٧-٣ : ممالات التعميم لثلاث حمامات التي لم تستخدم فيه النغمة الصوتية التي ترددها ١٠٠٠ هرتز كمنبه تمييزي . ونلاحظ أن الممالات مسطحة مما يدل على أن جميع الحمامات عمتت تعميما كاملا بجميع النغمات ، وحتى بالنسبة لعدم وجود نغمات على الإطلاق (H.M.Jenkins & Harrison, 1960) .

وطبيعة المحاولات المبينة في الشكلين ٧-٣ ، ٧-٤ طريقة حقا . فبعد التدريب الذى لم تستخدم فيه النغمة ذات التردد ١٠٠ هرتز كمنبه تمييزي . (الشكل ٧-٣) لم يظهر ممال على الإطلاق ، فقد أظهر الحمام نفس قوة الاستجابة تقريبا لكل مثير من مثيرات الاختبار ، بل وحينما لم تكن توجد النغمة على الإطلاق ، وهذا هو الغريب حقا . ولكن حين استخدمت النغمة ذات التردد ١٠٠٠ هرتز كمنبه تمييزي (الشكل ٧-٤) ظهرت فروق واضحة في قوة الاستجابة لمثيرات الاختبار ، كما أمكن الحصول على ممالات تشبه كثيرا ما حصل عليه جثمان وكاليس . وهذه النتائج تقدم تأكيدا هاما لوجهة النظر التي تركز على دور التمييز كعامل مسهم في تعميم المثير . فحينما لم يستخدم التدریب على التمييز أظهرت الطيور تعميما كاملا ، حين استجابت لكل نغمة (بالإضافة ١١. الصمت ، نفسه ، انطبعة التعميم ، استجابت بها لأى نغمة أخرى) ومعنى هذا أن

الصوت لم يكن بعدا مثيرا مرتبطا على الإطلاق عند الحمام ! أما التدريب على التمييز فيبدو أنه جعل سلوك الحمام تحت تحكم المثيرات السمعية . وبعبارة عامة نقول إن هذا الإجراء خص الصوت باعتباره بعد المثير الهام ، المثير الذي يجذب الانتباه ويرتبط بمهمة الحمام في التجربة . وعلى هذا فحين يواجه الحمام بسلسلة من النغمات المختلفة في اختيار التعميم ، تجده يستطيع نتيجة لهذا أن يترك الفرق بين نغمة التدريب الأصلية والنغمات الجديدة المختلفة .

ومن المهم أن نذكر أن تجربة جنكنز وهاريسون تدعم تفسيرنا محدودا وضيق النطاق في اتجاه لاشلي وويد نحو التعميم . ونقول على وجه التحديد أن هذا الاتجاه يتطلب أن يتم التدريب على التمييز على الأقل بين مثيرين حقيقيين على طول بعد يُجعل مرتبط ، فقد كان على جنكنز وهاريسون مثلا أن يجعل طيورهما تتعلم التمييز بين النغمة ذات التردد ١٠٠٠ هرتز ونغمة أخرى ترددها ٢٢٥٠ هرتز مثلا بدلا من التمييز بين نغمة الـ ١٠٠٠ هرتز والصمت . وما تظهره تجربة جنكنز وهاريسون أن التدريب البسيط على التمييز يجعل سلوك الطيور تحت التحكم العام للمثيرات السمعية ، وأن هذا الإجراء ضروري فيما يبدو لظهور محاللات تعميم المثيرات السمعية عند هذا النوع الحيواني . وأثر تكوين تمييز بين مثيرين مشتقين من بعد مثير معين في محاللات التعميم ، وهو الإجراء الذي يتطلبه أى تفسير دقيق لاتجاه لاشلي وويد ، ولا يحل في نفس الوقت بهذا الاتجاه ، وسوف نتناوله فيما بعد لأنه يقوم بعض الظواهر الجديدة والتي لها موضعها في سياق مختلف إلى حد ما .



الشكل ٧ - ٤ : محاللات التعميم لحمس حمامات بعد تدريب استخدمت فيه نغمة التدريب التي ترددها ١٠٠٠ هرتز كمنبه تمييزي . ونوضح محاللات التعميم المعتادة المخطط العددي في قوة الاستجابة كلما أصبحت نغمات الاختبار أقل تشابها مع نغمة التدريب (H.M.Jenkins & Harrison, 1960) .

وإذا كنت تقرأ بعناية فسوف تلاحظ أن جتمان وكاليش كانا قادرين على الحصول على المعلومات تحت شروط تجريبية بينما لم يستطيع جنكنز وهاريسون ذلك ، فمع أد إجراء جتمان وكاليش لم يتضمن تدريبا مقصودا على التمييز يتضمن اللون إلا أنها حصلت على محالات تعميم . وتوجد حلول عديدة يمكن لهذه المسألة ، وأحدها هو أن الحمام في جوهره من نوع الحيوانات « البصرية » أكثر منها حيوانات « سمعية » ، بمعنى أنها ربما تعتمد على حاسة البصر أكثر من اعتمادها على حاسة السمع في التعامل مع العالم الذي تعيش فيه . وبعبارة أخرى قد نجدنا إزاء مثال آخر على السلوك المميز للنوع الحيواني .

التمييز

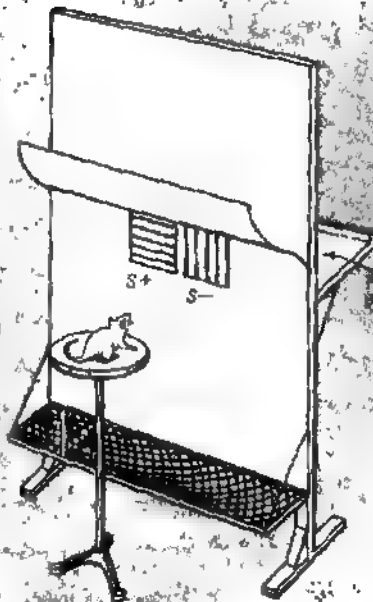
يمكن للكائنات الحية أن تميز بين المثيرات حين تدرب على الاستجابة الفارقة لها . وبالمعنى الامبريقي الإجرائي العام يمكن القول أن التمييز هو عكس التعميم ، ويمكن النظر إلى تعلم التمييز بطريقة عامة على أنه عملية تفتيت التعميم . وبعبارة أخرى فإن تعلم التمييز يؤكد أن المثير سوف يكتسب القدرة على التحكم في بعض نظم الاستجابة .

وتوجد طرق عديدة لإعداد الدراسات العملية للتمييز . وأنت حتى الآن على ألفة بإحدى هذه الطرق في التدريب التمييزي البسيط في صندوق سكرت حيث يعزز الكائن الحي على إصدار استجابة ما في وجود أحد المثيرات (م ح) ولا يعزز حين تصدر الاستجابة في غياب هذا المثير (م م) كما لاحظنا في الفصل الثاني ، فإنه تحت هذه الشروط ، يظهر معظم الاستجابة يظهر أثناء فترة (م ح) . والعملية التي يتم بها هذا عملية تدريجية . ففي البداية مع تناوب (م ح) ، (م م) يستمر الحيوان في الاستجابة في الفترتين ، إلا أن آثار التعزيز والانطفاء تتحدد بالتدرج ، فلا تظهر معظم الاستجابات إلا إذا كانت ملائمة خلال (م ح) ، حين يكون التعزيز متاحا . وأحيانا يسمى التعزيز من هذا القبيل التمييز بين التعليمات التي تقول « تحرك وتوقف » لأن المهمة هي أن تتعلم تحت أي الظروف يكون من الملائم لك أن تستجيب ، أي (تحرك) ، وألا تستجيب أي (توقف) .

وتوجد طريقة عامة أخرى لدراسة التمييز تتطلب من الكائن الحي أن يصدر استجابة فارقة مباشرة حين تحدث هذه الاستجابة بالمقارنة بمثير آخر . وبصفة أساسية يجب على الكائن العضوى أن يختار بين مثير ما (م +) الذي يعتبر « صحيحا » ويرتبط بالتعزيز الموجب ، ومثير آخر (م -) والذي يعد « غير صحيح » ويرتبط بالانطفاء أو

العقاب . ويتضاد هذا مع إجراء « تحرك وتوقف » كما يختار فيه الكائن الحي بين الاستجابة أو القشل فيها .

ويوضح الشكل ٧ - ٥ جهازا كلاسيكيا استخدم في دراسة التمييز مع استجابة اختيار ، وهو منصة القفز للاشلى . والمشكلة كما يصورها الشكل تتطلب من الفأر التمييز بين الخطوط الأفقية والرأسية ، والقفز إلى أحد المثيرين أو الآخر . فإذا كان الاختيار صحيحا يفتح الباب ويصل الفأر إلى رف الطعام حيث تتاح المكافأة . أما إذا كان الاختيار غير صحيح فإن الباب لا يفتح ويسقط الفأر في الشبكة أسفل الجهاز . وعلى هذا فإن جهاز لاشلى يتضمن العقاب . وتستخدم صناديق التعلم الاجرائى وما شابهها من الأجهزة بعد تعديلها للتمييزات البصرية من هذا النوع وذلك بعرض المثيرين (م +) ، (م -) في مواضع في الصندوق بحيث يمكن للحيوان ملاحظتها بسهولة مع توفير آلى تشغيل ترتبط إحداهما بكل من المثيرين . وفي تكوين التمييز عند الحمام مثلا يمكن إسقاط المثيرين (م +) ، (م -) مباشرة من الخلف على مفتاح واحد أو أكثر نصف شفاف يكون على الحمامة نفرة للدلالة على اختيار مثير أو آخر .



الشكل ٧ - ٥ : منصة القفز للاشلى وفيها يكون على الفأر القفز من المنصة إلى أحد الجانبين أو الآخر ، فإذا كان الاختيار صحيحا فإن بطاقة المثير تفتح الطريق ويصل الفأر إلى رف الطعام حيث يحصل على التعزيز الموجب ، أما إذا كان الاختيار غير صحيح فإن الفأر يسقط في الشبكة أسفل الجهاز المعلق ويسقط على الشبكة أسفل الجهاز (Lashley, 1930).

ويوجد تمييز مفيد أخير بين إجراءات تعلم التمييز بين الطرق المتأينة والمتابعة لعرض المثيرات . فالتمييز الذى تتم فيه اختيارات مباشرة فى كل محاولة هو عادة من النوع المتأنى ، أى أن الكائن الحى يواجه فى وقت واحد فى أى محاولة اختبار بجميع المثيرات المرتبطة فى التجربة ويختار من بينها وذلك بأداء استجابة متميزة . والمشكلة التى تقدم للفأر فى منصة القفز للأشلى الوضحة فى الشكل ٧ - ٥ هى من نوع التمييز المتأنى . فكل من المثيران (م +) ، (م -) أى الخطوط الأفقية والرأسية متاح ، وعلى الفأر أن يحدد اختياره بالقفز إما إلى الباب الأيمن أو الأيسر . وعلى العكس من هذا فإن التمييز المتتابع لا يعرض فيه إلا أحد المثيرات المرتبطة على الكائن الحى فى كل محاولة اختبار ، وعلى الكائن العضوى أن يتعلم أداء شيء ما يرتبط ارتباطاً قوياً بهذا المثير . ولا تتم الألفة بكل مثيرات الاختيار والاستجابات المميزة التى يجب أدائها لكل منها إلا بعد سلسلة من محاولات الاختيار . ويمكن أن نحول المشكلة البنية فى الشكل ٧ - ٥ إلى مشكلة تمييز متابعى بتغطية كل من البابين بخطوط أفقية فى بعض المحاولات وحطوط رأسية فى البعض الآخر . ومرة أخرى يكون على الفأر تعلم القفز إلى أحد بابى الجهاز أو الآخر ، معتمداً على أى المثيرين هو الذى يوجد فى محاولة الاختيار . ويوجد مثال آخر هو التمييز من نوع (تحرك - توقف) الذى ينتمى إلى التمييز المتابعى وفيه لا يكون متاحاً إلا مثير واحد فى وقت معين ، ثم كما رأينا فى هذه الحالة يكون على الكائن الحى تعلم إما إنتاج الاستجابة أو الامساك عنها . لاحظ أن التمييز المتابعى يصعب ثقلاً أكبر على قدرة الكائن العضوى على تذكر معلومات المثير . وهذا صحيح لأن المتعلم لا تتاح له أبداً المقارنة بين المثيرات مباشرة فى نفس الوقت وهذا على عكس الحال فى الإجراء المتأنى .

نظريات تعلم التمييز

تتصف نظريات التعلم التمييزى إلى فئتين كبيرتين : إحداهما تلك التى تركز على نمو وتفاعل مراتب الاستشارة والكف بالسبة للمثيرات الصحيحة وغير الصحيحة ، وثانيهما تلك التى تعطى أهمية خاصة لخاصية حل المشكلة الإيمانية للتمييز ، وخصائص الكل أو لا شيء للفروض التى قد تستخدمها الكائنات الحية فى تعلم التمييز . والنظرية الأخيرة تركز تركيزاً خاصاً على مبادئ الانتباه وتجهيز المعلومات . وكما نتوقع فإن أياً من هذه النظريات لا تصلح وحدها فى تفسير جميع البيانات . وهى حالة مألوفة فى سيكولوجية التعلم ، ولكنهما معا يؤديان مهمة طيبة فى تفسير المعلومات المتاحة لنا حول العملية التمييزية .

نظرية الجمع الجبرى أو نظرية الاتصال

جاءت نظرية التعلم التمييزى التى نفيذ من مفاهيم الاستشارة والكف المعممين أول الأمر من جهود سينس (Spence 1936, 1937, 1952, 1960) . وقد اقتبس هل (Hull 1952) عددا من هذه الأفكار فى بنائه النظرى لعممية التمييز ، ومن قبل ذلك قدم بافلوف (Pavlov 1927) بعض الأفكار الأساسية .

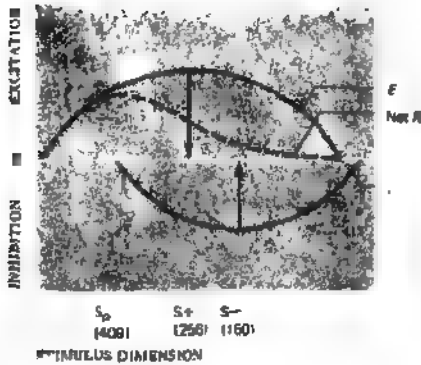
وتعتمد نظرية الاتصال Continuity فى تعلم التمييز على الافتراضات الأساسية الآتية ، بعضها هو بالفعل مألوف لك :

- ١ - المراجعة بين مثير وتعزيز موجب تشىء حاة استشارة .
- ٢ - المراجعة بين مثير وانطفاء أو تعزيز سالب تشىء حالة كف .
- ٣ - الاستشارة والكف يعلمان على طول أبعاد المثير التى ترتبط على نحو يجعلها أضعف كلما راد بعد المثير عن النقطة التى حدث فيها الاشتراط أول الأمر .
- ٤ - الاستشارة والكف المعلمان يقبلان الجمع الجبرى لإنتاج مقدار صاف من الاستشارة أو الكف .

ولإعطاء مثال على هذه المبادئ، إفرص أن الحيوان درب على حل مشكلة تمييز بتعزيز الاستجابة لأحد المثيرات (م -) . فكما رأينا فى هذا الفصل نجد أن آثار الاستشارة المرتبطة بالمثير (م +) سوف نعمم إلى مثيرات أخرى مشابهة له ، وبالمثل يكون حال إثابة الكف المرتبطة بالمثير (م -) . وتبعاً لهذه الوجهة من النظر (والنقطة الرابعة فيما سلف) فإن قوة الميل للاستجابة لأى مثير يتم الحصول عليها بالجمع الجبرى لقوة الاستشارة المعمة ، وقوة الانطفاء المعمم المرتبط بالمثير . فإذا كان هناك استشارة معمة أكبر من الانطفاء المعمم ، فسوف ينشأ ميل صاف للاستجابة . أما إذا حدث العكس ، فسوف يوجد ميل صاف لكف الاستجابة . وتسمى النظرية نظرية الاتصال لأن الاستشارة والكف يفترض فيهما أن ينموا بشكل متصل من محاولة لأخرى خلال مسار التعلم التمييزى .

ويمثل هذا الفرض جيداً الشكل ٧ ٦ ، فالمنحنى المعنون (E) يمثل تعميم الاستشارة المرتبطة بالمثير (م +) والتى تعزز استجاباته ، بينما يمثل المنحنى المعنون (II) تعميم الكف المرتبط بالمثير (م -) والذى تمضى استجاباته دون تعزيز . ويدل المنحنى المتقطع المعنون (R) على صافى قوة الاستجابة الذى يتم الحصول عليه بعد طرح (II) من (E) عند كل نقطة على طول متصل المثير . والصورة الدقيقة لكل منحنيات التعميم هذه ليست

معلومة بالطبع - كما بينا في أجزاء مبكرة من هذا الفصل - وعلى أية حال فإن الاستنباطات من النظرية تعتمد على شكل المنحنيات ، ولهذا يجب تحديد ما إذا كانت البيانات تدعم هذه الاستنباطات أم لا ندعها . وبالرغم من هذا فإن النظرية تقدم بعض النبؤات القابلة للاختبار مما سبق أن دعمه التجريب ، ولنتقل الآن إلى بعض هذه النبؤات .



الشكل ٧-٦ : نظرية الجمع الجبري في السلم التمييزي ، وفيها صافي قوة الاستجابة (R) هو ناتج طرح أثر الكف المعمم (١) من أثر الاستجابة المعممة (E) . لاحظ أنه في هذا المثال نجد صافي قوة الاستجابة ينادى بعيدا عن المثير الأصلي (+ م) في اتجاه معضاد للمثير الأصلي (- م) ، وصافي قوة الاستجابة هو في اتجاه عند النقطة S P . وتدل الأرقام على طول بعد المثير على حجم المثير في تجربة بالمشاهدة في النص (Spence, 1937a) .

تحول القمة : إذا أُلقيت نظرة ثانية على الشكل ٧-٦ فسوف نلاحظ الاستجابات المعززة للمثير (+ م) والكافة لها مع المثير (- م) تولد عمالا ثانيا أو صافيا لتعميم المثير ، والذي لا يكون منتظما وإنما يتوافر له معظم قوة الاستجابة مزاحة على طول بعد المثير في اتجاه (+ م) وبعيدا عن (- م) . وهذا يعني أن منحنى صافي قوة الاستجابة يرتفع كلما توجهت من اليسار على طول بعد المثير في الشكل ، حتى يصل إلى قمته . ولا يكون هذا عند (+ م) الأصلي وإنما عند نقطة إلى يساره أسميناها من () وهي SP (الشكل) . وتتوافر بيانات تجريبية توضح أن مثل هذه الإزاحات في مجالات التعميم يتم الحصول عليها في الواقع من التدريب على التمييز الذي يتضمن التعزيز الفارق للمثيرات (+ م) ، (- م) ، (راجع ، Hanson, 1972, Terrace, 1973, Purtil, 1977, Rilling, 1959) . فقد درب هانسون الحمام مثلا على الاستجابة لضوء طول موجته ٥٥٠ نانوميتر باعتباره (+ م) كما درب مجموعة أخرى على مثيرات من نوع (- م) أمتدت من ٥٥٠ إلى ٥٩٠ نانوميتر . وقد عززت الاستجابات للمثير (+ م) بينا الاستجابات

شك على عوامل كثيرة مثل شكل مملات الاستشارة والكف المحددة . إلا أن النظرية لا تتبأ بالتحول الكلي في منطقة الصاوي الأقصى لقوة الاستجابة ، كما أن الدلالات من بيانات هانسون تقدم تأكيداً ملفتاً للنظر لانتهاه سنس - هل . وتحول القمة طاهرة طريقة بصرف النظر عن أهميتها النظرية ، وقد قدم لنا ريلنج (1977) Rilling مناقشة مفصلة ممتازة لك أن ترجع إليها .

وبهذه المناسبة إذا عدت لمراجعة بيانات مور في الشكل ٧ - ١ فإنك سوف تلاحظ فيه أيضاً تحولاً في المقدار الأكبر من الاستجابة بعيداً عن (م -) ، ومقدار مبالغاً فيه من الاستجابة عند (م +) ، وعلى هذا فإن هذه الظواهر تبدو في الاشتراط البافلوفي كما هو الحال في الاشتراط الإجرائي . إن بيانات الشكل ٧ - ١ لا تظهر تحول القمة إلا أن مور (1972) Moore يسجل أنه استطاع الحصول عليه من بعض التجارب الأخرى الملاحظة التي قام بها .

التدريب على التمييز بدون أخطاء اشكر تيراس (1964, 1966, 1972) Terrace أسلوباً أعان احمام على تعلم التمييز المصري بإصدار عدد قليل من الأخطاء أو بدون أخطاء على الإطلاق دون الاستجابة للمثير (م -) ومعناه اللا تعزيز المرتبط به . وقد فعل هذا عن طريق « إصعاف » المثير السالب باستخدام طرق مختلفة أكدت أنه طهر أولاً في بيئة الحيوان محتفياً ثم جعله « أقوى » وأكثر بروزاً مع استمرار التدريب . كما توحد أيضاً أن من المعيد تقديم المثير في مرحلة مبكرة عنه في مرحلة متأخرة من التدريب . وتحت هذه الشروط تعلم الحمام الاستجابة للمثير (م +) ، ولكن لم يستجب أبداً للمثير (م -) حتى حين يعرض هذا المثير بكامل قوته في المراحل المتأخرة من التجربة . والآن لاحظ أن أسلوب تيراس يقدم إضافة طريقة من وجهة نظرية سبنس - هل ، فقيه يجب أن ينتج تمييز لا يكون فيه ممال الكف معتمداً على (م -) لسبب بسيط وهو أن الكف يعتمد على انطفاء الاستجابة من خلال اللا تعزيز وأن مثل هذا الانطفاء لا يمكن أن يحدث ما لم تصلر الاستجابات للمثير (م -) . وعلى هذا فإن نظرية سبنس - هل يجب أن تتبأ بأن تحول القمة أو تحول المقدار الأكبر من الاستجابة نحو (م +) في انتهاه بعيد عن (م -) يفشل في الحدوث في حالة اختبار التعميم الذي يتبع تعلماً تمييزياً بدون أخطاء . وهذا على وجه التحديد ما لاحظته تيراس .

إلا أن التحليلات الأكثر حداثة ترى أن الأمور ليست بالبساطة التي تبو بها . وقد لخص ريلنج (1977) Rilling قدرًا كبيراً من هذه البحوث التي عالجت التعلم التمييزي بدون أخطاء ، وأوضح أن الفشل في الحصول على تحول قمة قد يكون الظاهرة

الوحيدة ، المرتبطة بالكف ونظرية سينس - هل التي تحدث باتساق مع التدريب التمييزي بدون أخطاء . فقد لاحظ أولاً أن مفهوم الخطأ يحتاج إلى تحديد . فإذا لاحظ المرء أن الحمام حين يواجه مثراً من نوع (م -) فإنه يصدر جميع الحركات الخاصة بالاقتراب من مفتاح الاستجابة ، تماماً كما لو كان يقترب من المثبر (م +) ، ولكنه يفشل في أداء المكون الأخير في هذه المتابعة - أى النقر على المفتاح . ويكون الحدث السلوكي متحرراً من الخطأ ، بمعنى أن المجرى يفشل في تسجيل نقر كاستجابة للمثير (م -) ، ولكن هل يكون الأمر متحرراً من الخطأ في ضوء كل ما فعله الحمامة ؟ يشير ريلنج بدقة إلى أن أى تحميل جيد هو ذلك الذى ننشده فيه توافر هذه الشروط التى تقود الحيوانات (أو الناس) إلى تنويع تكرار الاستجابة (مهما كان تعريبها) في وجود المثيرات (م -) . وعلى حد تعبيره ، فإن هذا يحسبنا مشكلة اتخاذ قرار حول العدد اللازم من الأخطاء قبل أن يصبح التعلم المتحرر من الخطأ تعلماً مليك بالخطأ . وإذا تجاوزنا هذه المسائل الخاصة بالتعريف فإن البحوث الحديثة تقترح أن التعلم بدون أخطاء قد يكشف عن مقدار كبير من الكف الفعال - على عكس التحليل الذى يقترحه تيراس . فمثلاً قد لا نقر الحمامة المفتاح (م -) ، ولكن عند ما يكون هذا المثير موجوداً فإنها قد تتعلم نقر مفتاح آخر يؤدي ظهوره إلى اختفاء جميع وقائع المثير ويقدم فترة من نوع « انتهاء الوقت » في الحسنة (Rilling, 1977) . وهذا يوحي بأن هذا المثير (م -) لا يكون بدون خصائص كافة منفرة ، بل إن الحيوانات قد تسعى ما استطاعت إلى وقفه عن الظهور .

وهذا كله لا يعنى أن تعلم التمييز بدون أخطاء يفشل في الارتباط تماماً بتحليل سينس - هل لتعلم التمييز ، وإنما موقفنا هو أن ما يحدث هو نوع من تحديد مدى الوقائع التى يمكن استخدامها استخداماً ملائماً في هذا الصدد . فالفشل في الحصول على نوع قمة تحت شروط عدم الخطأ يظل دليلاً قوياً لصاح هذه النظرية .

الإبدال : من الإمكانيات الأكثر أهمية في نظرية سينس - هل الطريقة التى يمكن أن تستخدم بها في تفسير ظاهرة في التعلم التمييزي تسمى الإبدال *transposition* . فلإبدال هو قدرة الكائن الحي على القيام بتمييزات علاقية (أى بين العلاقات) . ويمكن أن نوضح هذه التمييزات بمثال .

لقد درب كوهلر (1915) Kohler الكناكيت على الاستجابة (باستخدام الطعام كـمـعز) إلى السطح الأكثر دكنة من بين سطحين رملايين . ولم تكن الكناكيت تعزز أبداً حين تستجيب للسطح الأقل دكنة (أى ذى اللون الرمادى الفاتح) . وحين يكون

هذا التمييز جيدا كال تعرض على الحيوانات اختيار جديد بين السطح المعزور الأصلي و سطح أكثر دكئة منه ، فلو حظ أنها حين ووجهت بالمشكلة الجديدة اختارت الحيوانات السطح الأكثر دكئة ، حتى مع أنها كانت يعزز دائما على اختيار السطح الآخر . وبعبارة أخرى فإن الحيوانات ، كما يقول كوهلر ، تعلمت العلاقة « أكثر دكئة من » وليس ترابط نوعا بين مثير معين وبين التعزيز .

وهذه النتيجة طرح مشكلة على نظرية سبنس - هل التى ترى أن الكائنات إلية تتعلم بالربط بين الاستجابات ومثيرات مطلقة خاصة . فمن الواضح من هذه حالة أنه ليس للتعزيز فيها أثر (أو حتى أثر سالب) فى اختيار السطح الرمادى بذاته وهو الذى تمت مزاحته مع التعزيز أول الأمر . إلا أن ما حدث أن هذا المثال على الإبدال يمكن تفسيره بمبدأ تعميم المثير . ولنظر كيف مصى سبنس فى تناول هذا الأمر .

استخدم سبنس (Spence (1937a, 1937b) مثالا معتمدا على دراسة تمييز الحجم المصرى فى الشيمبارى . فقد درب الحيوانات على التمييز بين مربعين مساحتهما ٢٥٦ سم^٢ ، ١٦٠ سم^٢ على التوالى . وعززت الاستجابة للمساحة ٢٥٦ سم^٢ بيما أطفئت للمساحة ١٦٠ سم^٢ . وبعد تكوين التمييز بين المثيرين ٢٥٦ سم^٢ ، ١٦٠ سم^٢ ، تحولت قيم المثير إلى ٢٥٦ سم^٢ ، ٤٠٩ سم^٢ فلو حظ أن الحيوانات اختارت عندئذ المساحة ٤٠٩ سم^٢ ، وهى مثير لم يعزز من قبل مطلقا .

والتحليل النظرى لهذه المشكلة متضمن فى الشكل ٦-٧ (صفحة ٢١٠) الذى أشربا إليه فيما سبق . فإذا نظرت فى هذا الشكل مرة أخرى وراجعت ممال تعميم الكف حول المثير (م -) أى المساحة التى مقدارها ١٦٠ سم^٢ فى هذه الحالة ، سوف تجد أن الكف قد عمم إلى المثير (م +) ، أى المساحة ٢٥٦ سم^٢ ، إلى حد ما . وبفس الطريقة فإن الاستثارة للمثير ٢٥٦ سم^٢ قد عممت إلى قيمة المثير S P ، أى ٤٠٩ سم^٢ . وللوصول إلى القيمة المقارنة لقوة الاستجابة بعد تمييز ٢٥٦ سم^٢ ، ٤٠٩ سم^٢ ، فإننا بطرح مقدار الاستثارة المعمم عند كل نقطة . وإذا فعلنا هذا ، كما يوضح الشكل ، فإن صافى قوة الاستجابة يكون أكبر للمثير ٤٠٩ سم^٢ منه بالنسبة للمثير ٢٥٦ سم^٢ . وعلى هذا يمكننا التنبؤ بأن الحيوانات فى المتوسط سوف تختار أن تستجيب للمثير ٤٠٩ سم^٢ بدلا من المثير ٢٥٦ سم^٢ . وهذا بالطبع هو تنبؤ بأثر الإبدال . ومن الواضح ، رغم هذا ، أن نجاح تحليل سبنس يعتمد على الشكل النسبى والموضع النسبى ، وميل محنات التعميم . وقد رأينا فيما سبق الصعوبات المنظمة فى هذه المشكلة . وهكذا تقترح نظرية سبنس - هل أن حدوث الإبدال يعتمد على عوامل

تنشأ من خصائص لمالات التعميم وهى خصائص يمكن تحديدها بمدى التدريب ومقدار التعزيز وغيرها .

نظرية الانفصال

إن نظرية التعلم التمييزى التى فحصناها تركز على التراكم التدريجى لقوة العادة وعلى الجمع الجبرى لمالات التعميم المعتمدة على التعزيز والانطفاء . وبصفة عامة فإن هذه النظرية تتضاد مع نظرية أخرى تركز على سلوك حل المشكلة لدى الكائنات الحية فى التعلم التمييزى . وتسمى هذه بصفة عامة نظرية عدم الاتصال أو نظرية الانفصال لأنها تتضمن أن تعلم التمييز ليس تراكماً مستمراً أو متصلاً للقوة الإيجابية والسلبية للعادة ، وما يشبه ذلك . وإما الفكرة الجوهرية هى أن الفكرة الأساسية هى الكائن الحى أنعالج فروضا حول مشكلة التمييز عليه أن يحلها ، فأحيانا ما يركز الانتباه على أحد جوانب المشكلة ، وأحيانا أخرى يركز الانتباه على جانب آخر . ويحاول فى إحدى المرات هذا الظن ثم آخر ، وهكذا . وأخيرا تحل المشكلة ، وربما تحل كلها مرة واحدة ، كنتيجة لتناول استراتيجى لها على نحو أو آخر . ومن الواضح أن الاستراتيجيات المتاحة تعتمد إلى حد كبير على الإمكانيات القظرية للكائن العضوى ، فالإنسان أرق كثيرا من الفأر فى القدرة على حل المشكلة . إلا أن الفئران تستطيع أن تسلك بطرق توحى بوجود عملية غير متصلة (منفصلة) . ولننظر الآن فى مثال على هذا .

درب الفأر على القفز إلى نافذة أو أخرى فى منصة القفز لاشلى . وكانت المشكلة بالنسبة للفأر هى تعلم القفز إلى النافذة البيضاء وتجنب النافذة السوداء . وحين يواجه الفأر مبدئيا بالاختيار بين الأبيض والأسود قد تكون النافذة البيضاء بمحض الصدفة على الجانب الأيمن ، فإذا نجح الفأر فى القفز إلى النافذة البيضاء فقد يتعلم إما أن اللون الأبيض هو الصحيح أو أن الجانب الأيمن هو الصحيح . لنفرض أنه تعلم أن اجانب الأيمن هو الصحيح ، فإن الفأر سوف يستمر فى استخدام هذا المرض حتى يعاقب أو يطفأ . وحيث يكون على الفأر اختيار فرض آخر يعتمد على ضرورة المصادفة للتعزيز من ناحية وعلى بعض حواسب البيئة من ناحية أخرى . ويستمر هذا فى الحدوث حتى يصل الفأر إلى الفرض الصحيح ويستمر فى استخدامه على نحو يسمح للمجرب بالاعتناع بأن المشكلة قد حلت .

وبعبارة أخرى فبدلاً من التعلم التدريجي لعادة منفصلة من خلال تراكم آثار التعزيز واللا تعزيز ، فإن الفأر يستخدم عدداً من الاستراتيجيات المختلفة ، ويتعلم (ويمحو تعلم) سلسلة كاملة من العادات تناظر تلك التي يسميها الإنسان فروضا .

وقد طور عدد من الباحثين فكرة أن الحيوانات (والإنسان) يستخدمون متابعة من الاستراتيجيات أو الفروض في حل المشكلات . وقد يكون كرتشفسكى Krechevsky (1932) أو لمن اقترح هذا في ميدان التعلم الحيواني ، إلا أن لاشلى Lashley & Wade (1946, 1938, 1942) ثم ليفاين Levine (1975) في السنوات الأخيرة هما اللذان قدما إسهامات هامة في التعلم الحيواني وكذلك في ميدان سلوك حل المشكلة عند الإنسان .

وليس من السهل دائماً أن نوازن بين نظرية الانفصال والاتصال لأن القواعد التي يعتمد عليها الاتجاهان والتي استخدمت في بناء النظرية لم تكن دائماً واحدة . فمن الوجهة التاريخية ، على الأقل ، يمكن القول أن نظرية الاتصال تعتمد على المعالجة الصورية للاستنباطات من المسلمات أكثر مما هو عليه الحال في نظرية الانفصال . فنظرية سبنس في التعلم التمييزي مثلاً كانت أكثر ميلاً نحو الاتجاه الرياضي وأكثر صرامة من الوجهة الصورية إذا هي قورنت بتخطيط كرتشفسكى للتعلم التمييزي . وفي ضوء هذا الفرق في الاتجاه يصبح من الصعب أن نوازن بين النظريتين . مسلمة بمسلة واستنباطا باستنباط ، ومع ذلك دعنا ننظر إلى بعض المحاولات التي أجريت والنتائج التي تم الحصول عليها .

الموازنة بين نظريات الاتصال والانفصال

أثر تغيير المشكلة : إن بعض أفضل الأدلة على الكفاية المقارنة لنظريات الاتصال والانفصال جاءت من التجارب التي تنخر فيها المشكلة جزئياً خلال برنامج التدريب . وإحدى الطرق في هذا الصدد هي عكس المنبهات التمييزية في مرحلة مبكرة من التدريب حيث لا يزال الحيوان يستجيب على مستوى الصدفة . ونوضح كيف يتم هذا . افرض أننا بدأنا في تدريب فأر على التمييز بين البطاقات البيضاء والسوداء ، فعرزنا اختيارات البطاقات السوداء وأطفأنا اختيارات البطاقات البيضاء . وبعد قليل من المحاولات عكسنا المنبهات بحيث تصبح البطاقة البيضاء عندئذ مرتبطة بالتعزيز ، والبطاقة السوداء

باللا تعزيز . فما هو الأثر الذى يحدثه هذا على السرعة التى يتعلم بها الحيوان المشكلة ؟ إذا كان الحيوان يتبع فرضا خاطئا (فرض الموضوع مثلا) أثناء المرحلة المبدئية من التدريب ، فإننا لا نتوقع أى أثر لعكس المنبهات ، حيث أن الحيوان لم يبدأ بعد فى الربط بين المنبهات السوداء والبيضاء ووجود وغياب التعزيز . فإذا كانت كل محاولة تضيف إضافة صغيرة لكل من قوة العادة للمثير الموجب . وكف المثير السالب ، كما ترى نظرية الاتصال فإن عكس المنبهات يجب أن يقود إلى انتقال سالب أو إلى تداخل ، وبالتالي إلى تعلم بطيء نسبيا . لاحظ أن هذا المنطق يصدق فقط على المحاولات المبكرة حين يكون الحيوان مستجيبا على مستوى الصدفة ، أى فى مرحلة ما قبل الحل حيث يفترض أن الفئران حسب اتجاه الانفصال لم تتوافر لها الفرصة للعثور على الفرض ولتحديده كفرض صحيح .

وتوجد عدة تحارب استخدمت أسلوب عكس المنبهات أثناء فترة ما قبل الحل ، ومعظمها يؤكد أن هذه الطريقة تؤدي إلى تأخير التعلم (Sutherland & Mackintosh, 1971, Mackintosh, 1965, 1974, Ehrenfreund, 1948) ومن الواضح إذن أن نتائج تجارب التمييز التى تعكس فيها المنبهات فى مراحل التعلم المبكرة هى لصالح نظرية الاتصال .

إلا أن نظرية الاتصال لا تلقى نفس العقبى الحميدة إذا تم عكس المنبهات فى المرحلة الأخيرة من عملية التعلم . لفرض أننا دربا الحيوانات على مشكلة تمييز حتى تتعلم المشكلة جيدا ، ثم لفرض أننا أعطيناها عددا كبيرا من محاولات التدريب الإضافية على المشكلة ، أى أفرطنا فى التدريب Overtrain أو سمحنا للحيوانات بالافراط فى تعلم المشكلة . فبينما نجد أن نظرية الانفصال قد لا تتضمن تنبؤا خاصا حول السلوك إذا تم عكس المنبهات ، فإن نظرية الاتصال لديها تنبؤ خاص جدا ، وهو أنه يكون من الصعب على الحيوانات تدريجيا أن تعكس سلوكها كلما زاد عدد محاولات الافراط فى التدريب . وهذا صحيح لأن الافراط فى التدريب يجب أن يصيف قوة عادة إلى الحل الصحيح للمشكلة الأصلية (على الرغم من أنه قد لا يكون مقدارا كبيرا إذا وضعنا فى الاعتبار ما نعرفه عن العلاقة بين عدد التعزيزات وقوة العادة) . وبالتالي لا بد أن يزداد الأمر صعوبة عند الحيوانات أن تزيل (تطفىء) سلوكها الأصلي وتستجيب بطريقة ملائمة للمنبهات المعكوسة .

إلا أنه في عدد من التجارب يبدو أن هذا ليس صحيحا في جميع الحالات . فتشير بعض البيانات إلى أن الإفراط في التدريب يزيد من سرعة عمية تعلم الأضداد (Mackintosh, 1974, Suter, 1970, J.Mandler, 1968, Lovejoy, 1966, Sperling, 1965a, 1965b, D'Amato & Jagoda, 1961, Reid, 1953) . وأسباب هذا في أحسن الظروف أسباب معقدة إلا أن الظاهرة - وتسمى أثر الإفراط في التعلم الضدى - هي مصدر قلق لأصحاب نظريات الاتصال . ويصح هذا خاصة إذا علمنا أنه يبدو من المؤكد أن العامل الأساسي في أثر الإفراط في التعلم الضدى هو الانتباه النسي الذي يعطيه الحيوان للمنبه (م +) المثاب أثناء التمييز في مقابل المنبه (م -) غير المثابة (Suter, 1970, Mandler, 1968) .

لقد بين سوتر (Suter, 1970) مثلا أن الفئران تكون تحت تحكم دقيق للمثير (م -) أثناء مسار التدريب التمييزي المبكر . ومعنى هذا أنها تعلم إصدار الاستجابات الصحيحة بأن تتعلم أولا تجنب المنبه السالب (م -) ، وهي حقيقة أكدها أيضا آخرون (Olton & Samuelson, 1974, Olton, 1972) إلا أن المبالغة في التدريب تميل إلى تعديل هذا الميل بحيث أن الحيوانات تحول انتباهها إلى المنبه (م +) وتستجيب على أساسه . وحين يحدث العكس التمييزي ، فإن المنبه (م +) القديم يصبح المنبه (م -) الجديد . فالحيوانات المبالغ في تدريبها يجب أن يتوافر لها وقت أيسر نسييا مع التمييز الجديد لأنها تعلمت بالفعل أن تركز انتباهها على المنبه الجديد (م -) ، وهو المنبه الذي استخدمته الفئران أول الأمر في حل مشكلات التمييز . أما الفئران التي لم تتلق إفراطا في التدريب فهي في حال أقل يسرا لأنها لم تتوافر لها الفرصة لتعلم تركيز الانتباه على المنبه الذي سيصبح (م -) بعد التحول الضدى . فلا بد لها أن تبدأ من جديد .

وتوجد نظريات مشابهة عديدة (على سبيل المثال : Biederman, 1966, Lovejoy, 1966 ، ويمكنك الرجوع إلى Mackintosh, 1974 لعرض الموضوع) ، كما بين سوتر فإن معظمها يفسر بياناته مع تعديلات طفيفة نسييا في افتراضاتها . إلا أنها تشترك جميعا في مفهوم أن أثر الإفراط في التعلم الضدى يعتمد على عمليات شبيهة بالانتباه والتي تضبط بدقة وبطريقة فارقة المثيرات المتضمنة في التمييز ، أى عمليات تمييز لا تنشأ من التراكم التدريجي للاستثارة والكف ، وتتجاهل تماما أحد المثيرين (م +) و (م -) و

المراحل المختلفة من عملية التمييز . وهذا النوع من البيانات والتحليل النظري لها يصعب عليه كثيرا أن يتواءم مع أصحاب نظريات الاتصال .

التمييز بين المثيرات يتضمن العلاقات : حيث أن وجهة نظر الاتصال تركز على مفهوم أن الحيوانات تنته ألتباها نشاطا للمثيرات وتقارن بينها في عملية تعلم التمييز ، فعاداً يحدث إذا أجريت تجربة تتألف مثيرات التمييز فيها من علاقات بين المثيرات ؟ دعنا ننظر إلى تجربة كلاسيكية حول هذه المشكلة قام بها لورنس وديريفيرا Lawrence & DeRivera (1954) وهي التجربة التي نظمت لاختيار التنبؤات التي تقترحها نظريات الاتصال والانفصال حول مسألة الابدال .

استخدم لورنس وديريفيرا منصة القفز للآشلي في تجربتهما ، واختبرت مجموعة من المثيرات استخدمت كما يلي : أعدت بطاقات المثير بحيث تتألف من درجتين من النصوص ، وكان النصف السفلي من كل بطاقة من اللون الرمادي المتوسط ، أى درجة بصوع مقدارها ٤ في مقياس سياسى يمتد من ١ (ناصع) إلى ٧ (داكن) . وكان النصف العلوى كل بطاقة يتألف من درجة من الرمادي مختارة من إحدى قيم المقياس الأخرى . وعلى هذا فإن البطاقة ١ : ٤ تعنى أن نصفها العلوى أكثر نصوعاً من نصفها السفلى ، بينما البطاقة ٧ : ٤ نصفها العلوى أكثر دكنة من نصفها السفلى . وخلال التدريب المبدئى وضعت بطاقات متطابقة على كل من نافذتى الجهاز . فإذا كان النصف العلوى من البطاقات أنصع من النصف السفلى يكون على الفئران القفز إلى اليمين للحصول على مكافأة الطعام ، أما إذا كان النصف العلوى أدكن فإن القفز يكون إلى اليسار للحصول على المكافأة أيضاً . ونتيجة لهذا يمكن للفئران تناول مشكلة التمييز بإحدى طريقتين : فقد تستجيب للعلاقة : أعلى أنصع من أسفل وتقفز إلى اليمين ، أعلى أدكن من أسفل وتقفز إلى اليسار ، أو قد تستجيب للنصوص المطلق للنصف العلوى من البطاقات (مادام النصف السفلى على نفس الدرجة من النصوص دائماً) : أعلى ناصع (قيم ١ ، ٢ ، ٣) قفز إلى اليمين ، أعلى داكن (قيم ٥ ، ٦ ، ٧) قفز إلى اليسار . وبعد التدريب المبدئى ، حاول المجرىبان تحديد الاستراتيجية التي كانت الفئران تستخدمها فى الواقع عند تعرضها لسلسلة من اختبارات بدال . وقد تم هذا بصفة عامة عن طريق تغيير نصوص النصف السفلى للبطاقات إلى قيم تختلف عن القيمة الوحيدة التي استخدمت أثناء التدريب .

فكر، للحظة ، في بطاقة المثير ٣ : ١ وهي إحدى البطاقات التي استخدمت أثناء اختبارات الابدال . فإذا كانت الفئران قد تعلمت الاستجابة أثناء التدريب للصوت المطلق للنصف العلوى من البطاقة فإن الفأر الذى يواجه بطاقة من نوع ٣ : ١ أثناء الابدال يقفز إلى اليمين حيث أن كلا من المثير ٣ والمثير ١ أثيب أثناء التدريب المبدئى على هذه الاستجابة . أما إذا تعلمت الفئران أن تستجيب على أساس العلاقة بين نصوع النصفين العلوى والسفلى فإن الفأر الذى يواجه بطاقة من نوع ٣ : ١ يقفز إلى اليسار مادام التدريب المبدئى هيا الأمور على نحو يجعل القفز إلى اليسار شيا حين يكون النصف العلوى أدكس من النصف السفلى .

وقد استخدم لورنس وديرينغ كثيرا من الارتباطات من هذا النوع ووجد أن حوالى ٨٠٪ من الاستجابات أثناء الابدال تتفق مع التفسير العلاق لما تعلمته الفئران أثناء التدريب المبدئى ، وأن ٢٠٪ فقط تتفق مع التفسير المصق . وهكذا يبدو مرة أخرى أن الفئران يمكن أن تتعلم أن تستجيب بطريقة علاقية بشرط نهي الأمور بحيث أن المهمة التي يواجهها الحيوان تكون مهمة تتضمن علاقة ما بكل وضوح .

تقوم نظريات الاتصال والانفصال : يبدو الآن واضحا أن هناك الكثير مما يمكن أن يقال حول هاتين الطريقتين . فكل تأكيد يمكن وصف نظرية الاتصال بأنها صحيحة في تفسيرها لقلرة الحيوانات على التدريب على إصدار استجابات موجه لمثيرات معينة دون مقارنة هذه المثيرات بغيرها على نفس المتصل الحسى . ومن ناحية أخرى توجد بيانات وفيرة توضح أن الحيوانات لا تستجيب ببساطة للمثيرات ، أى مثيرات ، تكون في مدى معين ، وإما هي (أى الحيوانات) انتقائية فيما تنتبه إليه . وبالإضافة إلى هذا يوجد دليل طيب على أن الحيوان يختبر « الفروض » حول طبيعة مشكلة وأنها تستطيع أن تسلك بطريقة علاقية (إدراك علاقات إذا عرضنا عليها مشكلة تقود بطريقة واضحة إلى الاستجابة على نحو علاقي . وعندما تنتقل إلى الفصل اتالى لمناقشة مسألة كيف تكتسب الكائنات الحية الامكانيات والمهارات التي تتكون منها قدرتها على التمييز ، فسوف تتوافر لنا أمثلة أخرى حول كيفية تفسير البيانات من خلال الربط بين اتجاهاى الاتصال والانفصال .

الفصل الثامن

اكتساب القدرة على التمييز

وصف ولیم جیمس الخبرة الإدراكية للوليد الرضيع بأنها « خليط غامض صاحبه طنان لا شكل له ولا نظام* ». ودراسة كيف نستطيع خلق عالم منظم معقول من بين هذه البداية الفوضوية هي دراسة التعلم الإدراكي . وسوف نتناول في هذا الفصل ما يتضمنه هذا المجال مما يتولد بطريقة طبيعية من مناقشتنا للقواعد الرئيسية للتعميم والتمييز . وسوف نتناول على وجه الخصوص كيف ينمي الكائن الحي قدرته على الوصول إلى تمييزات أدق فأدق نتيجة للممارسة . وبهذا المعنى نكون قد تناولنا بعض جواب هذه المشكلة حين عرصنا مثلاً لما يجب عمله لجعل سلوك الحماة تحت تحكم بعد حسي بسيط مثل تردد الغمّة الصوتية (تذكر تجربة جنكنز وهاريسون) . والآن نريد التأمل فيما يحدث حين يصير الموقف أكثر تعقيداً في ضوء تنوع المعلومات التي يجب أن يتعلم الكائن الحي كيف يعالجها بطريقة معقولة ذات معنى . وكما تتصور يصبح من الملائم عند هذا الحد الاهتمام بقدرات الرئيسات من الثدييات ، وخاصة عند الإنسان . ونبدأ باستمرار مناقشتنا التي بدأناها في الفصل السابق حول دور الانتباه في تعلم التمييز ، ثم نتناول مبدئين آخرين اعتبرنا هاميين في تعلم التمييز وهما التركيب المكتسب والتمايز . وأخيراً نناقش ظواهر التأهب للتعلم . وهذه الأنماط المركبة من السلوك تؤلف جسراً طبيعياً ينقلنا إلى الفصل التالي عن تعلم المفاهيم أو المدركات الكلية .

* جاء في النص كلمة blooming بدلاً من booming في عبارة ولیم جیمس a big buzzing booming confusion ، وقد تحققنا من الخطأ من مراجعة النص الأصل لولیم جیمس (اراجع) .

الانتباه للمنبهات

سوف نوسع في هذا القسم معالجتنا السابقة للانتباه في تعلم التمييز . ونوع الموقف الذى يهتم به هو ذلك الذى يعرض على المفحوص - حيوانا كان أو إنسانا - منبهات تختلف على طول أبعاد عديدة مثل اللون والحجم والصوع والموضع والشكل ، إلخ . ومثل هذه الأبعاد يشار إليها كثيرا باسم المنبهات Cues عند المهتمين بهذا الميدان . وعادة ما يجهد المجرى بالنسبة للمشكلة الواحدة بعدا واحدا على أنه البعد المرتبط . فإذا كان الشكل مثلا مرتبطا فإذا قد تكون الدائرة موجبة (أى ترتبط بالتعزيز) بينما يكون المربع سالباً (أى يرتبط باللا مكافأة أو ربما بالعقاب) . أما الأبعاد الأخرى التى لا ترتبط على نحو متنسق بالمكافأة فيشار إليها بأنها غير مرتبطة irrelevant . فمثلا قد يختلف الحجم عشوائيا من محاولة لأخرى على نحو يسمح للمثيرات الصغيرة والكبيرة أن تثاب بدرجة متساوية في أغلب الحالات . وأى سمّة من سمات موقف المثير لا تختلف لا تعتبر منها ، فإذا درب الحيوان على التمييز بين الدائرة السوداء والبيضاء فإن الشكل في هذه الحالة لا يعد منبهاً لأنه لا يتحكم في تحديد أى مثير يختاره الحيوان . فكيف يمكن للمفحوصين إتقان مشكلات التمييز المعقدة ؟ إن إحدى الاحابات على هذا السؤال هى أن المفحوصين يتعلمون الانتباه إلى الأبعاد أو المنبهات المرتبطة ، ولكى نرى كيف أن المفهوم النظرى للانتباه يمكن أن ينطبق في تجربة معينة تناول إحدى الدراسات الكلاسيكية في الميدان .

كانت التجربة بسيطة (Reynolds, 1961b) . دربت حمامتان على النقر على مفتاح في صندوق سكر للحصول على الطعام . وكان يعرض أحيانا على المفتاح مئذ أبيض على أرضية حمراء ، وتحت هذا الشرط (م +) كانت تعزز الاستجابات . وفي أحيان أخرى كانت تظهر على المفتاح دائرة بيضاء على أرضية خضراء . وتحت هذا الشرط (م -) لم تكن تعزز الاستجابات وحالما يتعلم الطائران هذا التمييز البسيط سأل ريتولدر سؤالا هاما : ماذا يحدث لو حلت المثيرات وعرضت مكوناتها منفردة على الطائر ، أى ماذا يحدث حين يعرض الشكلان دائرة ومثلث ، واللونان أحمر وأخضر كل منهما في ذاته منفصلا على المفتاح ؟ وقد أجريت اختبارات المكونات أثناء الانطفاء ، أى بدون تعزيز متاح . وكانت النتائج واضحة . لقد استجاب أحد الطائر للمثلث الأبيض ولم يستجب للمثيرات الثلاثة الأخرى ، بينما استجاب الآخر للمفتاح الأحمر دون المثيرات الأخرى . وبعبارة أخرى كان أحد الطائر يستجيب لإحدى سمات المثير (م +) . وهى الشكل ، بينما استجاب الآخر لسمّة أخرى وهى اللون . وبمعنى آخر أن أحد

الطائرين كان ينتبه إلى أحد أبعاد المثير الموجب ، بينما كان الطائر الآخر ينتبه إلى بعد آخر . وكان هذا محض سلوك مميز وفردى ، فلم يكن في التجربة ما يؤدي بالطائرين إلى تفضيل أحد البعدين وعلى الآخر لأن كليهما كانا على درجة متساوية من الكفاءة كمنبعين بالمكافأة .

وتوحى تجربة رينولدز بأن الانتباه لا يركز بالتساوى على جميع المنبهات الموجودة في تجربة ما . ويمكس الذهاب أبعد من هذا واستنتاج أن الانتباه هو من نوع ظواهر الكل أو لا شيء . وتأتى جاذبية هذا الاستنتاج من أنه بالنسبة لكل طائر وجد منه واحد أدى إلى استجابة جوهرية ومنه آخر لم يؤد إلى الاستجابة على الإطلاق . ومع ذلك فإن هذا قد يكون استنتاجا قويا أكثر مما يلزم ، فغياب الاستجابة بالنسبة لمنه معين في دراسة رينولدز لا يعنى بالضرورة أنه لم يركز أى انتباه على الإطلاق لهذا المنبه . ويوجد سببان لهذا الخلل : أولهما أن الحمام نقر حوالى ضعف عدد المرات بالنسبة لمركبات إذا قورن بالمكون المفضل (الذى تم الانتباه إليه) وحدة . ويوحى هذا بأن المكون الذى « لم يتم الانتباه له » لم يلعب فى الواقع دورا هاما فى المثيرات الأصلية المركبة . وثانيها فإن أحد التطبيقات والامتدادات الحديثة لتجربة رينولدز ما قلم به ويلكى ومارسون Wilkie & Masson (1976) حيث استخدموا اختبارا لقوة الاستجابة أكثر حساسية مما استخدمه رينولدز . وتضمن هذا المقياس أن الطيور تنتبه إلى كل من المنبهين فى المركب الأصلى . فمن المحتمل أنه فى ظروف أخرى لا يتم الانتباه مطلقا لبعض أبعاد المثير إلا أننا لا نستطيع الوصول إلى مثل هذا الاستنتاج القوى من تجربة رينولدز .

التمييزية المكتسبة للمنبهات

فى تجربة رينولدز لم يبدل جهد لزيادة احتمال أن الطائر يختار بعد الشكل أكثر من احتمال اختيار بعد اللون . ولكن لفرض أننا هيانا الموقف بحيث يصبح الكائن العضوى متحيزا على نحو ما بحيث يكون أكثر احتمالا أن ينتبه لبعد معين فى مجموعة من المثيرات متعددة الأبعاد أكثر من الانتباه لأى بعد آخر . واحتمال أن نفعل هذا يتسق بوضوح مع نظرية عدم الاتصال أو الانفصال كما ناقشناها فى الفصل السابق كما أنه يمثل أحد الاتجاهات التى يمكن اختيارها فى تدريب الكائن العضوى على اكتساب قدرة خاصة للتمييز بين سمات مثير معقد معروض .

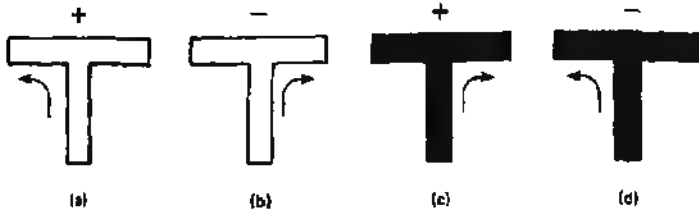
وبعض الأدلة على إمكانية تناول الانتباه تجريبييا جاءت من دراستين هامتين قام بهما لورنس (Lawrence 1949, 1950) ، واللذين أكدتا أنه حين تتعلم الفئران التمييز بين المنبهات

فأنها تستطيع نقل هذا التمييز إلى مواقف جديدة تتطلب استجابات إجرائية مختلفة تماماً . وعلى هذا فإن التفرقة بين المبهات لا ترتبط ارتباطاً كاملاً بالاستجابات المستخدمة في تعلم التمييز ، وحيث أن تعلم التمييز لا يمكن أن يكون مسألة روابط بسيطة بين مشيرات واستجابات . وأن ما يحدث خلال تعلم التمييز هو أن المفحوصين يتعلمون شيئاً عن المثيرات التي يمكن انتقائها إلى مواقف جديدة .

وإستخدم لورنس نوعين من مهام التمييز : مهام متآية وأخرى متتابعة . وقبل إعطاء صورة عامة لتفاصيل هذه التجربة يجدر بنا أن نستعرض هذين الإجرائين . ففي التمييز المتآي يعرض المثيران اللذان يراد التمييز بينهما معاً في نفس الوقت ، ومن أمثلة هذا التمييز ما يعرضه الشكل ٧ - ٥ (صفحة ٢٤٨) فأحد المثيرين موجب (أى مثاب) والآخر سالب (أى لا يثاب) . وبالمثل فإن مواضع اليمين واليسار بالنسبة للمثيرات الموجبة والسالبة تختلف في العادة عشوائياً من محاولة لأخرى بحيث يكون القفز إلى اليمين أو اليسار غير معزز بطريقة متسقة وقد كان جهاز التمييز المتآي عند لورنس مشابهاً لذلك الموضح في الشكل ٧ - ٥ ، رغم أنه في تجربته كان على الفئران أن تقفز فعلاً من المنصة إلى أحد القسمين .

أما في التمييز المتتابع فإنه يعرض مثير واحد فقط من بين المثيرين اللذين يراد التمييز بينهما في كل محاولة . وعلى المفحوص أن يتعلم إصدار استجابة واحدة في وجود أحد المثيرين ، واستجابة أخرى في وجود المثير الآخر . وبوضح الشكل ٨ - ١ نية نوع مهمة التمييز المتتابع التي استخدمها لورنس . ففي المثال السابق كان الحيوان يعزز على التحول إلى اليمين في المتاهة البيضاء وإلى اليسار في المتاهة السوداء .

وقد درب لورنس (1949) الفئران في المرحلة الأولى من التجربة على التمييز المتآي . فقد دربت إحدى المجموعات على القفز عبر فجوة قصيرة إلى أحد قسمي صندوق على أساس درجة وضوح القسمين (أبيض أو أسود) - حيث المتاهة السوداء مثلاً هي الاختيار الصحيح ، وعندئذ يعزز الحيوان بالطعام ، والمتاهة البيضاء هي الاختيار غير الصحيح وحيث يعاقب بإسقاط أرضية الجهاز بحيث يقع الفأر إلى مسافة قصيرة على منصة . أما المجموعة الثانية فقد كان عليها أن تختار بين القسمين حيث أحدهما أرضيته وعرة والثاني أرضيته مهيمة . وكانت هناك مجموعة ثالثة كان عليها التمييز بين القسم الأكبر والقسم الأصغر .



الشكل ٨ - ١ . شكل توضيحي لمهمة التمييز المتتابع . وفي هذا المثال يكون على المفحوص التمييز بين الأسود والأبيض فهو يتأهب على التحول إلى اليسار حين تكون المتاهة بيضاء (أ) وعلى التحول إلى اليمين حين تكون سوداء (جـ) . ولإيقاظ على التحول إلى اليمين مع اللون الأبيض (ب) أو إلى اليسار مع اللون الأسود (د) .

وبعد أن تعلمت الحيوانات هذا انتقلت في المرحلة الثانية من التجربة إلى مشكلة أخرى تتضمن استجابة جديدة وهي تمييز نتاهي عليها فيه تعلم الذهاب إلى اليمين أو اليسار في متاهة على شكل حرف T . وفيها تعرضت الحيوانات لمجموعتين من المنبهات إحداها مثلا يكون فيها الأبيض في مقابل الأسود مرتبطة ، أى يكون على الفئران التحول إلى اليمين إذا كانت المتاهة سوداء في محاولة معينة ، وإلى اليسار إذا كانت المتاهة بيضاء . وكانت الاستجابات الصحيحة تثاب بالطعام . أما المجموعة الثانية من المنبهات فكانت مثلا الأرضية الوعرة في مقابل الأرضية الممهدة فيها غير مرتبطة - فبجانب الفروق في النصوص كانت المتاهة T لها أرضية وعرة في بعض المحاولات ، وممهدة في البعض الآخر ، إلا أن هذه المنبهات لم تكن مرتبطة بأي طريقة متسقة مع منبهات النصوص . التي على الفئران استخدامها لتعلم التمييز الجديد . وكأن المتغير الحاسم في التجربة هو العلاقة بين المنبهات المرتبطة وغير المرتبطة في المشكلة الثانية (متاهة T) والمنبهات التي يجب استخدامها في المشكلة الأولى (التمييز المتأني) . وبالطبع فإن التصميم التجريبي الذي استخدمه لورنس كان أكثر تفصيلا من هذا إلا أننا سوف نبسط الأمور قليلا بالحديث عن جزء منه فقط .

والآن ، فكر قليلا في الفئران التي تعلمت المرحلة الثانية مثلا وهي التي تضمنت مشكلة المتاهة T مع اللونين الأبيض والأسود كمنبهين مرتبطتين والأرضية الوعرة والممهدة كمنبهين غير مرتبطتين . إن بعض هذه الحيوانات تعلمت التمييز المتأني على أساس الأبيض والأسود . وقد غامر لورنس بالتخمين بأن هذه الحيوانات سوف تتعلم مشكلة المتاهة T بسرعة نسبية ، على أساس افتراض أن الأسود في مقابل الأبيض كسب تمييزية خاصة (عندما استخدم في التمييز المتأني) يمكن انتقالها إلى التمييز المتتابع

ونساعد التعلم فيه . إلا أن الحيوانات الأخرى قد تعلمت في المرحلة الأولى التمييز المتأني على أساس العورة في مقابل التهديد . فإذا اكتسب هذا المنبه ، تمييزية خاصة ، وإذا كانت الفئران قد استخدمته في مشكلة المتاهة T فإنها تستجيب في هذه الحالة للمنبه غير المرتبط وليس للمنبه المرتبط وعلى هذا يجب أن يحدث التداخل الذي يؤدي إلى البطء النسبي في معدل تعلم الفئران للتمييز التتابعي . أما المجموعة الثالثة من الحيوانات فقد تدرت أولا على الطرق الواسعة في مقابل الضيقة ، وهي لا تعان ولا تضار في التمييز التتابعي ، حيث أن هذا البعد من أبعاد المثير لم يتغير في مرحلة المتاهة T . وعلى هذا فإن المعدل الذي يجب أن تتعلم به يقع بين معدلي المجموعتين الآخرين . وبصف عامة يمكن القول أن البيانات قد دعمت استدلال لورنس وخاصة بالنسبة للشروط التي كان فيها بعد المثير المستخدم في المشكلة الأولى مرتبطا في المشكلة الثانية ، فهذه الحيوانات قد تعلمت التمييز في المتاهة T أسرع نسبيا من الحيوانات التي لم تكن لها خبرة سابقة مثلا ببعد المثير المرتبط . وهكذا يبدو بوضوح أن الحيوانات تتعلم شيئا ما عن بعد المثير حين تكتسب إحدى الاستجابات في أحد المواقف التجريبية ، وهذا التعلم ينتقل إلى موقف تجريبي آخر ويسهل تعلم استجابة أخرى فيه . ومرة أخرى نقول إن الحيوانات لا تستطيع النقل على أساس رابطة بسيطة بين مثير واستجابة لأنه بينما نجد أن بعد المثير هو في موقف التعلم ، إلا أن الاستجابات مختلفة^(١) . وبدلا من هذا لابد من وجود عملية تشفير مركزية (Lawrence, 1963) ، كنوع من التجريد العام يتعامل مع « النصوص كمنبه » بحيث إذا تم تعلمه في موقف معين يمكن أن يقوم بوظيفة التوسيط والإسراع بالتعلم في موقف جديد .

ومن النواتج الهامة لهذا العمل أنه أشار نحو حل بعض المسائل الخلافية في قضية الاتصال - الانفصال . لقد اقترح لورنس ومعاونوه (Goodwin & Lawrence, 1955) (Lawrence & Mason, 1955) أنه في مشكلات التمييز المعقد تتعلم الكائنات الحية عادات عديدة في وقت واحد . فهي تستطيع أولا وقبل كل شيء أن تتعلم الانتباه لنوع معين من بعد المثير (النصوع مثلا) ، وتستطيع ثانيا أن تتعلم التمييز الفعل (مستوى معين من النصوع هو الذي يعزز) . ومع هذا لفرض أنه توجد منبهات أخرى مثل ارتفاع

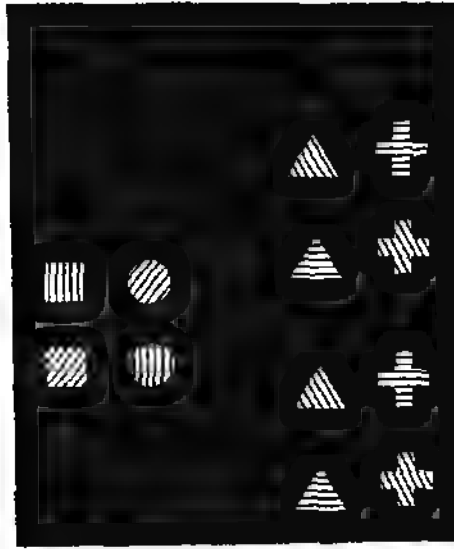
(١) يقال أحيانا أن هناك تشابها بين استجابات المرحلتين الأولى والثانية المستحصمة في تجربة لورنس أكبر مما تلحظه العين ، وبالتالي فإن حجة لورنس تصبح أضعف . وعلى القراء المهتمين بتتبع هذه النقطة أن يرجعوا إلى مناقشات ريلي (Riley 1968, pp. 130-140) وسيجل (Siegel 1967) وسنرلاند ومكوش (Sutherland 1971, pp. 176-181) .

الحاجز الذى يكون على الحيوان القفز من فوقه . فإذا قام المحرب بتغيير المشكلة بحيث يصبح ارتفاع الحاجز منها مرتبطا فإن الحيوان لا يحتاج بالضرورة إلى أن يمحى ما تعلمه من تمييز التصوع ، وكل ما هو ضرورى هو انطفاء الانتباه نحو التصوع . وإذا كان الحال كذلك فإن الحيوان يستطيع تعلم التمييز الجديد دون أن يحدث اضطراب كبير فيما تعلمه بالنسبة للتمييز السابق .

والدليل على التمييزية المكتسبة للمنبهات مما جاءت به تجارب لورنس (وغيره من الباحثين) تتسق مع نموذج العمليتين في تعلم التمييز . فلكى يتقن الكائن احدى التمييز عليه أن يتعلم شيئين : أولهما أن يتعلم الانتباه لبعد المثير المرتبط ، وأن يتعلم ربط الاستجابات الصحيحة للمثيرات التى فيها قيم مختلفة أو مستويات مختلفة من البعد المرتبط . وأكثر المعروض اكتتالا للتضمنينات النظرية لنموذج العمليتين هو ما قدمه سذرلاند ومكنتوش . Sutherland & Makintosh (1971)

التحولات داخل الأبعاد وخارجها

من التنبؤات الأساسية للنظرية الانتباهية في تعلم التمييز أن الأهمية والبروز النسيجين للأبعاد المختلفة يمكن معالجتهما بالتدريب القلى . وقد تأيد هذا التنبؤ في تجارب لورنس (Lawrence 1949, 1950) . ولكي يؤكد هذا قام لورنس بمنع الانتقال المباشر لارتباطات المثير والاستجابة من المرحلة الأولى إلى المرحلة الثانية للتعلم ، وقد حقق هذا بإحداث تغيير أساسى في الاستجابة المطلوبة في مرحلتى التجربة . ومع ذلك توجد طريقة أخرى لاختبار هذا التنبؤ الأساسى في غياب الانتقال المباشر من مهمة إلى أخرى . ويمكن أن نفعل هذا بترتيب الأمور بحيث أن التميزات التى يجب تعلمها في المرحلتين الأولى والثانية تشترك في نفس الأبعاد ومع ذلك تستخدم مثيرات خاصة مختلفة مستخلصة من هذه الأبعاد . ويمكننا حينئذ أن نوازن بين الأداء في التحول داخل الأبعاد من هذا القبيل ، والأداء في التحول خارج الأبعاد ، وهنا يصبح فيه بعد جديد تماما مرتبطا بحل مشكلة التمييز عند الانتقال من المرحلة الأولى إلى المرحلة الثانية . فإذا كانت نظرية الانتباه صحيحة فإن الأداء يجب أن يكون في الحالة الأولى أفضل لأن الأبعاد نفسها مرتبطة في المرحلتين . ويظهر في الشكل ٨ - ٢ مقارنة بين الخطتين . ففي المرحلة الأولى يكون الشكل مرتبطا (مربع + ، دائرة -) بينما اتجه الخطوط الداخلية غير مرتبط (لا الخطوط الرأسية ولا الخطوط المائلة إلى اليمين بزوايا مقدارها ٤٥° عززت تعزيزا منتظما) . وبالنسبة للتحول داخل الأبعاد في المرحلة الثانية ظل الشكل مرتبطا



الشكل ٨ - ٢ : التحولات داخل الأبعاد وخارجها . لدى كل حالة يكون على المصورين أن يعلموا أولاً التمييز الذي يقع إلى اليسار حيث الشكل هو البعد المرتبط واتجاه الخطوط الداخلية هو البعد غير المرتبط . وفي حالة التحول داخل الأبعاد يتعلم المصورون بعد ذلك تمييزاً ثانياً لا يزال فيه الشكل هو البعد المرتبط . أما في حالة التحول خارج الأبعاد فإن البعد غير المرتبط في السابق يصبح مرتبطاً حيث يصبح على المصورين الآن الاستجابة على أساس اتجاه الخطوط . وتمرير التغيرات عادة في صورة أزواج ، تختلف عناصرها في وقت واحد في كل من الشكل واتجاه الخطوط .

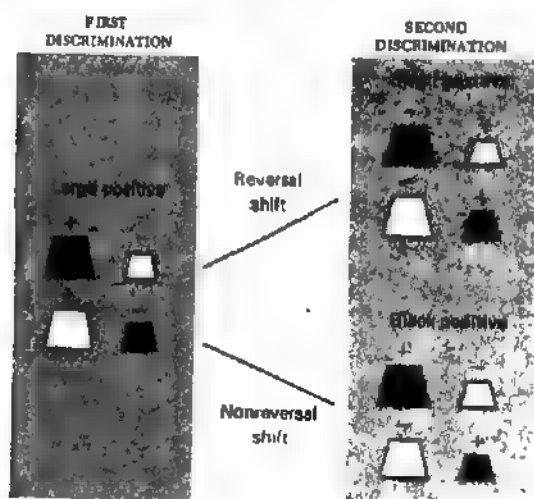
(المثلث + ، الصليب -) كما ظل اتجاه الخطوط غير مرتبط (لا الخطوط الأفقية ولا الخطوط المائلة إلى اليسار بزاوية مقدارها ٤٥° عززت تعزيزاً منتظماً) . أما بالنسبة للتحول خارج الأبعاد في المرحلة الثانية فقد أصبح اتجاه الخطوط الداخلية مرتبطاً (٤٥° إلى اليسار + ، الأفقي -) والشكل غير مرتبط (لا المثلث ولا الصليب عزز تعزيزاً منتظماً) . فإذا كانت التمييزية النسبية للبعد يمكن أن تتعدل حقاً بالتعلم فإنك يجب أن تتوقع أنه من الأسير التعلم في المرحلة الثانية إذا تضمنت هذه المرحلة تحولاً داخل الأبعاد منها إذا تضمنت تحولاً خارج الأبعاد .

وتوجد عوامل كثيرة يبدو أنها تؤثر في الأداء النسبي في كل من مشكلتي التحول داخل الأبعاد وخارجها ، ومن ذلك العمر ، وعدد القيم على طول كل بعد ، ودرجة التعلم في المرحلة الأولى (راجع للحصول على عروض لهذا التراث (Wolff, 1967, Sutherland Mackintosh, 1971) . وعلى أية حال فإننا في السياق الحالي نتجاهل هذه

العوامل المعقدة ونشير ببساطة إلى حقيقة أن التحولات داخل الأبعاد هي بصفة عامة أيسر في التعلم من التحولات خارج الأبعاد عند الحيوانات (راجع مثلا Shepp & Uhl, 1966) وعند الإنسان (Eimas, 1964, Mackintosh & Little, 1969) وهكذا فإن الكائنات الحية تجد من الأيسر لها إتقان التمييز إذا أتقنت تمييزا سابقا كان نفس البعد فيه مرتبطا . ومن الظريف أن نلاحظ أنه خلال المرحلة الأولى من التعلم يبدو أن المفحوصين يتعلمون كلا من الانتباه للبعد المرتبط وتجاهل البعد غير المرتبط (Kendler & Shepp, 1971) .

التحولات الضدية وغير الضدية

توجد مشكلة أخرى وثيقة الصلة هنا وهي تتصل بأثار التحولات الضدية وغير الضدية في التعلم التمييزي (Kendler & Kendler, 1962) . ويوضح هذين النوعين الشكل



الشكل ٨ - ٣ : التحول الضدي وغير الضدي . ففي كل حالة يتعلم المفحوصون أولاً التمييز الذي يقع إلى اليسار حيث الحجم هو البعد المرتبط (الكبير موجب) والصعود هو البعد غير المرتبط . وفي حالة التحول الضدي يتعلم المفحوصون عندئذ تمييزاً ثانياً لا يزال فيه الحجم مرتبطاً ولكن يصبح الصغير هو المنبه الموجب . أما في حالة التحول غير الضدي فإن البعد الذي كان في السابق غير مرتبط يصبح مرتبطاً بحيث أن المفحوصين يصبح عليهم حفظ الاستجابة على أساس الصعود . وعادة ما تعرض الفئران في صورة أزواج تتطلب عكسها في وقت واحد في كل من الشكل والصعود (من Kendler & Kendler, 1962) .

٨ - ٣ ، وفيه يتعلم المفحوصون أولاً تعلم تمييز يستخدم فيه بعدان للمثير أحدهما فقط هو المرتبط . فالمثيرات تختلف في الحجم والنصوع ، إلا أن الحجم هو المرتبط بالأشياء الكبيرة موجبة (صحيحة) والأشياء الصغيرة سالبة (غير صحيحة) . وبعد ذلك يتحول المفحوصون إلى تمييز آخر يتضمن نفس بعد المثير . وفي حالة التحول الضدى لا يزال نفس بعد المثير مرتبطاً ، إلا أن المفحوصين عليهم أن يعكسوا سلوكهم الاختياري ، فقد أصبحت الأشياء الصغيرة موجبة والأشياء الكبيرة سالبة . أما في حالة التحول غير الضدى فإن بعد المثير الذى كان في السابق غير مرتبط سيصبح عندئذ مرتبطاً . فالنصوع يصبح بعد المثير المرتبط ، فالأسود هو الموجب والأبيض هو السالب . ولعلك لاحظت حتى الآن أن التحول الضدى هو حالة خاصة من التحول داخل الأبعاد ، بينما التحول غير الضدى هو حالة خاصة من التحول خارج الأبعاد . والفرق المنهجي الأساسي بين الخطتين يمكن ملاحظته في الشكلين ٨ - ٢ ، ٨ - ٣ . وكما ترى فإنه في حالة خطة التحول داخل الأبعاد وخارجها تستخدم مثيرات مختلفة في المرحلتين الأولى والثانية ، أما في حالة خطة التحول الضدى وغير الضدى فإن المثيرات هي في كل من المرحلتين ، إلا أن العلاقة بين المثيرات والمكافأة هي التي تختلف . (وقد تبلى الفروق بين الخطتين ضئيلة ، ولكنك كما ترى تختلف النتائج اختلافات بينة) .

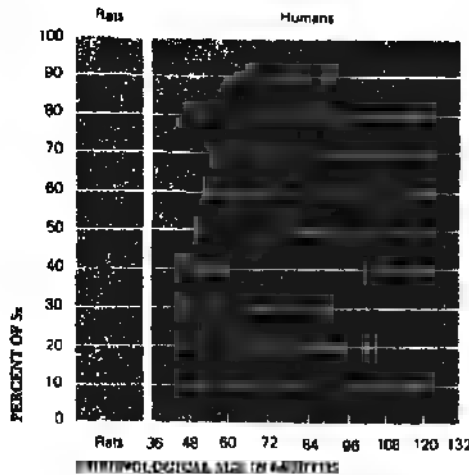
وبنشأ هنا سؤال حاسم : أيهما الأسرع في التعلم ، التحول الضدى أم التحول غير الضدى ؟ إن فحص الشكل ٨ - ٣ قد يوحي بأن التحول غير الضدى يتم تعلمه أسرع . ففي هذا التصميم يجب تعلم استجابات جديدة لمثيرين فقط من المثيرات الأربعة في المرحلة الثانية ، بينما في التحول الضدى يجب تعلم استجابات جديدة لجميع المثيرات الأربعة . وإذا كنا نفكر في إطار الانتباه للأبعاد فقد نتنبأ بالعكس تماماً . فإذا كان المفحوصون قد قاموا بتشفير شيء ما حول الحجم بصفة عامة كمنبه مرتبط في المشكلة الأولى فإنهم يظلون متنبهين للبعد المرتبط حين يحدث التحول الضدى ، وكل ما عليهم عمله أن يعكسوا استجاباتهم الصريحة في الاختيار . أما في حالة التحول غير الضدى فيكون عليهم تعلم سلوك الاختيار الملائم بالإضافة إلى إصداره على أساس بعد مثير مرتبط جديد .

والنتائج التجريبية حول هذه المشكلة طريفة . فقد ظهر بالنسبة لطلاب الجامعات أن التحول الضدى أسهل في التعلم من التحول غير الضدى (Kendler & D'Amato, 1955, Harrow & Friedman, 1958, Buss, 1956) . ومع ذلك فإن كثيراً من الأنواع الحيوانية نجد

التحول غير الضدى أسهل في تعلمه من التحول الضدى (Tighe, 1964, Mackintosh, 1962, Kelleher, 1956, Bookshire, Warren & Ball, 1961). بالإضافة إلى أن أطفال ما قبل المدرسة يتعلمون التحول غير الضدى أسرع من التحول الضدى ، فسوكهم أشبه بسلوك الفأر منه بسلوك الطالب الجامعى (Kendler, Kendler, & Wells, 1960). إلا أنه مع سن الروضة يتعلم الأطفال كلا من التحول الضدى والتحول غير الضدى بنفس المعدل تقريبا (Kendler, & Kendler, 1959). وتوضح البيانات في الشكل ٨-٤ أن الميل إلى القيام بالتحويلات الضدية أكبر لدى الأطفال منه لدى الفئران ، وأنه يزيد عند الأطفال كدالة للعمر (Tighe & Tighe, 1966, Kendler, Kendler, & Silfen, 1964).

كيف تفسر هذه البيانات ؟ من الواضح أننا لا نحصل إلا على القليل إذا تمسكنا باتجاه الرابطة البسيطة بين المثير والاستجابة ، لأنه لا يعين على تفسير جميع هذه البيانات (على الرغم من أنه قد يفسر سلوك الفئران وأطفال ما قبل المدرسة). ويفضل كندلر وكندلر (Kendler & Kendler, 1968) مفهوم الاستجابة الوسيطة mediating response - وهي منه خارجي يحدث استجابة مضمرة لها بلورها خصائص المنبه الذى يرتبط بالمجموعة النهائية لاستجابات الاختيار الصريحة. وتقوم الاستجابة الوسيطة بدور الوسيط المعمم الذى يربط عددا من مدخلات المثير المختلفة (رغم أنها مرتبطة) ومخرجات الاستجابة. والطبيعة الحقيقية للاستجابة الوسيطة ليست معروفة بعد ، إلا أن من المقترحات المحتملة تفسيرها بالسلوك اللفظي المضمر. وعلى هذا فإن الأطفال يتعلمون أن يعنونوا بعدا مرتبطا في التحول الضدى مثلا بعبارة لفظية عامة مضمرة (مثل «الحجم مرتبط») ويتعلمون أيضا أن يستخدموا مثل هذه العناوين الوسيطة في معاونتهم على الانتقال من مشكلة تمييز إلى ضدها. وبالإضافة إلى هذا فإن سهولة الأطفال في التعامل مع العناوين اللفظية يجب أن تزداد مع العمر ، كما أنهم يجب أن يستجيبوا استجابة متزايدة على أساس هذه الاستجابات الوسيطة. والدليل على أنها تفعل ذلك يوضحه الشكل ٨-٤. فالكائنات الحية غير اللفظية لا يتوافر لها هذه المعونة بالطبع ، ولهذا فإنها تميل إلى أن تستجيب في التحويلات الضدية وغير الضدية كما لو كانت تكون ترابطات بسيطة بين المثيرات والاستجابات

ومما يستحق الذكر أن الأطفال يمرون بثورة عقلية عارمة في الفترة بين سن الخامسة والسادسة ، ويعد الاستخدام المتزايد للوسائط اللفظية أحد مظاهر هذه الثورة (White, 1965). ويحتاج الأمر إلى مزيد من البحث لتحديد السبب في التغير مع العمر في الحالة



الشكل ٨ - ٤ . النسبة المئوية للمفحوصين الذين أظهروا تحولات ضدية من الفئران والأطفال من مختلف الأعمار (Kendler & Kendler, 1968)

الخاصة بالتعلم الضدى وغير الضدى (راجع Wolff, 1967 لاستعراض الدليل المرتبط بالفروض البديلة العديدة) .

استجابات الملاحظة

حاول بعض علماء النفس تفسير الانتباه للمنبهات في ضوء استجابات الملاحظة Observing أو التوجيه Orienting (Spence, 1960, Reid, 1953, Wycoff, 1952) . ويمكن تعريف استجابة الملاحظة بأنها أى استجابة تؤدي إلى التعرض لمثير تمييزي (Stollnitz, 1965) . وما يقصد بهذا أن الكائن العضوى عليه إصدار « استجابة » توجيه أعضاء الاستقبال عنده نحو المثير المرتبط في أى نوع من مشكلات التمييز قبل أن ينتج السلوك الاختيار الخاص الذى يؤدي إلى التعزيز مثلاً . فإذا لم « يلاحظ » المثير ، فإنه لن تتوافر له المعلومات التى يحتاجها لحل المشكلة . وخصائية استجابات الملاحظة التى تجعلها ذات أهمية بالنسبة لنا في سياق يتصل بموضوعات مثل التحولات الضدية وغير الضدية هى أنها يفترض فيها أن تختلف في إحتمال الحدوث مبدئياً ، وفي السهولة التى يتم تعلمها وانطلاقاًها .

فيخبرنا ستولنيتز مثلاً (Stollnitz 1965) أن القردة تميل إلى النظر إلى المواضيع التى تضع فيها أصابعها . فإذا اخترنا مشكلة تمييز يكون على القرد فيها أن يلمس لمسا فعليا المنبأ

المرتبط - شكل مرسوم في وسط بطاقة مثلاً - ودفعه لتحريك البطاقة بعيداً والمحصل على الطعام ، فإن احتمال أن القرد يلاحظ المنبه يكون عالياً للغاية . ولكن إذا طلبنا من القرد أن يلمس نقطة على مسافة بعيداً عن المنبه ، فإن الاحتمال أن تصعب القردة في البداية على الأقل أبطأ في ملاحظة المنبه . ويبدو أن هذا ما يحدث في الواقع ، فالقردة تواجه صعوبة في حل أنواع معينة من مشكلات التمييز إذا كان هناك فصل واضح بين موضع المنبه الذي يجب استخدامه في حل المشكلة وموضع البقعة التي يجب أن تضع فيها القردة إصبعها المنبه على اختيار . والمسافة لا يجوز أن تكون كبيرة ، فعادة ما تكون في المدى $\frac{1}{4}$ بوصة إلى $\frac{1}{2}$ بوصة .

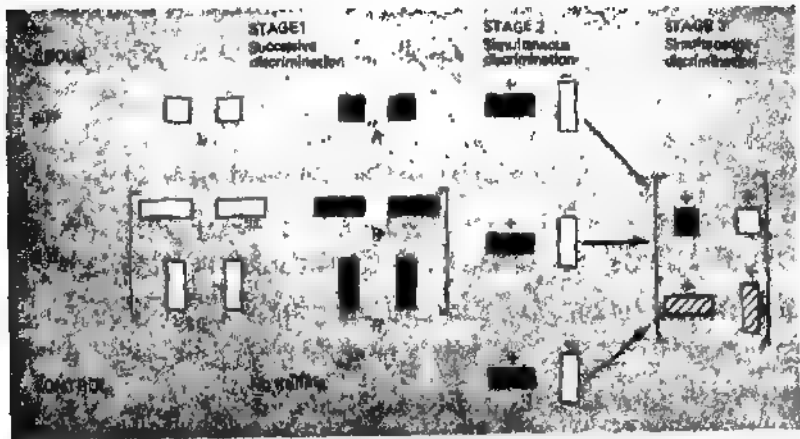
وتطبيق مفهوم استجابة الملاحظة على المشكلات المرتبطة بتعلم التمييز يسهل تصوره . تأمل على سبل المثال الحالة التي يقدم فيها للقران تدريب على التمييز بين مستطيل أفقى أسود وآخر أفقى أبيض . قد يعتقد المرء أنه لا يوجد سبيل للقران أن توجه أنفسها بحيث تترك فروق التوجيه دون رؤية فروق اللون ، والعكس صحيح . إلا أن كندلر وكندلر (Kendler & Kendler 1966) يقترحان أنه في هذه الحالة يمكن للقران أن تميز فروق النصوص بالتثبيت على مراكز المثيرات ، ولعلها تميز التوجيه بالتثبيت على أطراف الأشكال .

وبالرغم من أن مفهوم استجابات الملاحظة معقول ومفيد إلا أنه ببساطة ليس ملائماً كتفسير عام لظواهر التوسيط والانتباه . وسوف نعطي مثالا واحداً على ذلك . فالأداء الممتاز في التحولات داخل الأبعاد وخارجها ثبت وجوده حتى ولو كان اختيار المثيرات يعوق احتمال استجابات التوجيه الفارقة . فقد درب شب وهوارد (Shepp & Howard 1973) الأطفال على تمييزات معتمدة على أبعاد اللون والتشبع . وبينما نجد أن كثيراً من المثيرات المستخدمة في تجارب التمييز قد يتضمن استجابات توجيه صريحة مختلفة - فقد يحرك المرء عينيه أو يثبت بطريقة مختلفة بصره على مثلث في مقابل بطاقة بيضاء مثلاً - إلا أن اللون والتشبع هما بالضرورة خصائص لها نفس الموضع في المثير الفيزيائي . وعلى هذا يبدو من غير الممكن (أو الضروري) لتعلم التمييز وجود فروق صريحة . وحقيقة أن التحول داخل الأبعاد يتم تعلمه أسهل من التحول خارج الأبعاد وتحت هذه الشروط توحي بأن مفاهيم مثل الانتباه والتوسيط يمكن فهمها أفضل كمفاهيم مركزية ومضمرة أكثر منها ظرفية وصریحة .

هل الانتباه انتقائي ؟

يعتمد معظم المحوث وأغلب النظريات حول الانتباه على افتراض أنه محدود في المقدار . وعلى هذا إذا تعلم المبحوص أن يركز انتباهها أكثر على أحد المنبهات فإن مقداراً أقل سوف يكون متاحاً للمنبهات الأخرى . وهذا الافتراض يبدو أنه يتفق مع كل من الفهم العام ومع مقدار كبير من الأدلة التي جاءت من دراسة الامكانيات الإدراكية عند الإنسان (راجع مثلاً Kahneman, 1973, Egeth, 1967) . كما يتفق جيداً أيضاً مع عدد هائل من الأدلة من معمل التعلم . ومع ذلك فإن بعض بحوث التعلم الحديثة تتناقض فيما يبدو مع مفهوم أن الانتباه انتقائي . وسوف نناول أولاً دراسة تتفق مع المفهوم الكلاسيكي للانتباه قبل الانتقال إلى بعض الأدلة المتناقضة الأحدث .

لقد استخدم مكتوش (Mackintosh 1965) خطة من ثلاث مراحل لاستطلاع آثار تعلم الأبعاد في الانتباه . ويوضح الشكل ٨ - ٥ تصميمه التجريبي وفيه استخدمت ثلاث مجموعات من الفئران اثنتان منها تجريبتان والثالثة ضابطة . وفي المرحلة الأولى تعلمت



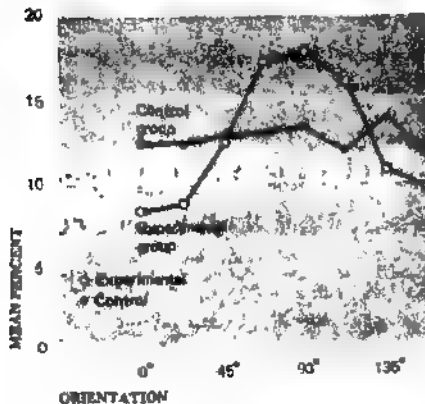
الشكل ٨ - ٥ : تجربة ذات ثلاث مراحل قام بها مكتوش (Mackintosh 1965) لصددها ما إذا كان الانتباه يمكن معالجته بالتسريب اللبس . وقد تطلبت المرحلة الأولى تمييزاً معابها ، وبعد الحرف تحت كل زوج من المقترنات على الاتجاه الذي يجبه على المبحوص الدوران إليه ليطلق التعزيز حين يعرض هذا الزوج . وتطلبت المرحلة الثانية تمييزاً معابها وكان فيه يعرض المبحوص فقط على انتقاء (أي القفز إلى) المثير الموجب . وتطلبت المرحلة الثالثة أيضاً تمييزاً معابها ، حيث كانت تعرض أزواج المقترنات بطريقة عشوائية وكان على المبحوص أن يتبنى أحد المثيرين من الزوج المعروض في كل محاولة (ملاحظة : الخطوط المسعرة تدل على مثير رمادي اللون) .

المجموعات إن التجريبيين مهمة تمييز متتابعة تعتمد على النصوص (الدوران إلى اليسار حين يظهر مثيران لونهما أبيض ، والدوران إلى اليمين حين يظهر مثيران لونهما أسود) . أما بالنسبة للمجموعة الثانية فكانت المثيرات ببساطة مربعات سوداء أو بيضاء . وكانت المثيرات للمجموعة الثالثة مستطيلات طويلة رفيعة ذات لون أسود أو أبيض . وحين يعرض روح من المثيرات كان المستطيلان كلاهما إما في وضع أفقى أو رأسى ، إلا أن الاتجاه لم يكن مرتبطاً أى أنه لم يرتبط بالمكافأة . ولم تلق المجموعة الضابطة أى تدريب خلال هذه المرحلة .

وفي المرحلة الثانية تعلم جميع المفحوصين تمييزاً متآنيا واحداً يتمثل في الاقتراب من مستطيل أفقى أسود وتجنب مستطيل رأسى أبيض . وكان السؤال الهام هو : ماذا يتعلم المفحوصون في هذه المرحلة الثانية ؟ هل يتعمنون الاقتراب من الأشكال الأفقية وتجنب الأشكال الرأسية ، أم يتعلمون الاقتراب من الأشكال السوداء وتجنب الأشكال البيضاء ، أم أنهم يتعلمون كلتا العادتين بدرجة متساوية ؟ ولعل السؤال الأكثر أهمية هل ما يتعلمه المفحوصون في المرحلة الثانية يعتمد على تدريبهم في المرحلة الأولى ؟ . للإجابة على هذه الأسئلة استخدم نوعان من محاولات الاختبار في المرحلة الثالثة : أحدهما يتمثل في عرض مربع أسود ومربع أبيض معاً ، وثانيهما يتمثل في عرض مستطيل رمادى عرضاً أفقياً ورأسياً معاً . وقد مثلنا اللون الرمادى في الشكل بالخطوط المستعرضة . وعززت جميع الإستجابات في محاولات الاختبار . وكانت النتائج كما كان متوقفاً ، فقد أثر تدريب المرحلة الأولى في تعلم المرحلة الثانية كما دل على ذلك الأداء الإختبارى في المرحلة الثالثة . ولكي نوضح ذلك دعنا نتأمل اختبار الاتجاه (المستطيلات الرمادية الرأسية في مقابل الأفقية) . لقد اختارت مجموعة التمييز البسيط بين المربعات البيضاء والسوداء المستطيل الأفقى (الذى كان اختياره صحيحاً في المرحلة الثانية) عدداً أقل من المرات إذا قورنت بالمجموعة الضابطة . والسبب في هذا فيما يبدو أن مفحوصى هذه المجموعة قد درّبوا مبدئياً في المرحلة الأولى على تمييز النصوص واستمروا في التمييز على هذا الأساس حين انتقلوا إلى المرحلة الثانية ، أما مفحوصو المجموعة التى دربت على التمييز بين المستطيلات الطويلة الرفيعة ذات اللون الأسود أو الأبيض فقد اختاروا المستطيل الأفقى عدد أقل من المرات من المجموعة التجريبية الأولى ربما بسبب أنهم تعلموا تجاهل الإختلاف غير المرتبط في الاتجاه أثناء المرحلة الأولى . ويشير مكتوش *Mackintosh* (1965) إلى أن هذه البيانات تدحض كلا من الاتجاه المتطرف نحو الاتصال أو الانفصال لأن الحيوانات لم تتعلم متبهاً واحداً في المرة الواحدة كما أنها لم تتعلم جميع المنبهات بطريقة

متساوية . وإنما ما حدث هو أن درجة الانتباه المركز على كل من بعدى الاختلاف في المرحلة الثانية أعتمد على الخبرة السابقة . وبعبارة أخرى فإن الخبرة السابقة بالقيم التمييزية للبعد (أ) خفضت مقدار الانتباه الذى يعطى للبعد (ب) وقد تم الوصول إلى نتائج مماثلة من تجارب أجريت على الأخطبوط (Sutherland Mackintosh, & Mackintosh, 1965) والإنسان (Eckstrand & Wickens, 1954) .

وعلى عكس هذا ، فإن دراسات عديدة تبلى أنها تشير إلى أن الخبرة السابقة بأحد الأبعاد تزيد من مقدار الانتباه المركز على بعد آخر (راجع مثلاً Thomas, 1969 , Switalski, Lyons & Thomas, 1966, Honig, 1969) . فعلى نقض النظرية التى ترى أن الانتباه انتقائى ترى هذه النظرية أن الانتباه عام . فعلى دراسة هونج (1969) درب الحمام فى الشرط التجريبي أول الأمر على نقر المفتاح الذى يضاء ملون . وكان اللون الأزرق موجبا (م +) بينما الأخضر سلبا (م -) . ولم يكن على الطيور فى الشرط الضابط أن تميزن الألوان لأن النقر كان يميز بالتسوى سواء كان المفتاح أزرق أو أخضر . وبعد أن تلقت الطيور تدريبا وفيرا على هذه المهمة عرضت عليها مهمة جديدة كان المثير الموجب المعروض فيها على المفتاح يتألف من ثلاثة قضبان سوداء رأسية على أرضية بيضاء . أما المثير السالب فكان ببساطة الأرضية البيضاء بنون أى قضبان . وبعد بعض التدريب على هذه المهمة قدم للطيور اختبار التعميم الذى اختلف فيه اتجاه القضبان بانتظام وحسب عدد الاستجابات الصادرة لكل اتجاه . وتظهر البيانات فى الشكل ٨ - ٦ .



الشكل ٨ - ٦ : تعميم المثير كدالة لإتجاه مثير الاختبار لكل من المجموعتين التجريبية والضابطة . ولدى الدوال على النسبة المئوية لمالات التعميم - لقد قسم العدد الكلى للإستجابات لكل اتجاه على العدد الكلى للإستجابات لجميع قيم الاتجاه . ويضع هذا الإجراء فى الإختبار احتمال وجود مستويات مختلفة لنواتج الإستجابة الكلية فى المجموعات المختلفة (Hong, 1969) .

والافتراض الأساسي وراء تفسير هذه الدراسة هو أن هبوط مجال التعميم لأحد الأبعاد يعتبر مؤشرا على مقدار الانتباه المركز على هذا البعد . ومعنى هذا أن المفحوص إذا كان يركز الانتباه على أحد الأبعاد فإنه يكون قادرا على اكتشاف الفروق في مثيرات الاختبار المعتمدة على هذا البعد ، وهذا يعكس بدوره هبوط سريعا نسبيا في الاستجابة للمثيرات المختلفة عن مثير التدريب الأصلي . وعلى هذا فإن البيانات في الشكل ٨ - ٦ تعنى أن المفحوصين التجريبيين قد ركزوا انتباهها على الاتجاه أكثر من مفحوصى الضبط . وهذه نتيجة مثيرة للدهشة حيث أن الفرق الوحيد بين المجموعتين هو أن المجموعة التجريبية تلقت تدريباً مبكراً على بعد اللون غير المرتبط .

وقد حاول توماس وبار وسفينسكي (1969) Thomas, Burr, & Svinickec القيام باختبار أكثر مباشرة لمسألة « أن الانتباه انتقائي » . فقد رأوا أنه إذا كان الانتباه محدودا في مقداره وانتقائيا في طبيعته فإنه كلما ازداد مقدار الانتباه المركز على أحد أبعاد مثير مركب يقل مقدار ما يركز على بعد آخر . واختبار هذه الفكرة دروا الحمام على الإستجابة لخط رأسى أبيض على أرضية خضراء ، وبعد ذلك قدمت للحمام اختبارات تعميم منفصلة على طول بعدى طول الموجة الضوئية وزوايا الخطوط . وكانت النتائج على عكس التنبؤ المعتمد على افتراض الانتقائية الانتباهية ، فقد وجدوا علاقة مباشرة بين ميل التعميم في بعدى الاختبار بدلا من العلاقة العكسية .

هل الانتباه انتقائي ؟ على الرغم من النتائج المثيرة للدراسات التعميم يبدو لنا أن من المعقول أن نستنتج أن الانتباه محدود في مقداره ، أى أنه انتقائي وليس عاما . والمشكلة الأساسية عند القائلين بفكرة « الانتباه العام » هي أن البيانات المدعومة لموقفهم تأتي من مهام انتقال لا يقارن فيها بعد بآخر . وفي مثل هذه الظروف فإن مجالات التعميم شديدة الهبوط قد ترجع ببساطة إلى أن التدريب يتميز السابق قد وفر للحيوانات « تأهبا للتمييز » ينتقل إلى أى مهمة تعميم جديدة (Reinhold & Perkins, 1955) . وبالإضافة إلى هذا فإن العلاقة المباشرة بين مقدار الانتباه المركز على بعدين للمثير مما وجده توماس وبار وسفينسكي قد ترجع إلى الفروق الفردية بين الحمام في نزعة نحو التمييز . وعلى هذا فإن الحماة التي تميز بدقة بين الألوان يتوقع لها أن تميز بدقة بين قيم أى بعد آخر (راجع Hansen, Miller, & Thomas, 1971) . والطريقة الملائمة لتحديد ما إذا كان الانتباه انتقائيا هي أن ندرس كيف يوزع المفحوصون قدرتهم على الانتباه حين تختلف المثيرات على طول بعدى الاختبار في وقت واحد ، وأن يكون كلا البعدين قادرين على التحكم في الاستجابة . وهذا هو الاتجاه الذى سارت فيه دراسة مكنتوش (1965) Mackintosh التي أثبتت الانتقائية الانتباهية .

التركيب المكتسب للمثريات

من الواضح أن القدره على القيم بتمييزات دقيقة هي على الأقل في جزء منها نتاج التعلم . ومن المعروف أن المحكام المحترفين مثل ذواق المشروبات ومقدرى درجات الصوف وخالطي الألوان لديهم قدرة على التمييز تفوق بكثير قدرة الشخص العادي غير الخبير . ولكن كيف يصلون إلى مثل هذه الحالة الراقية من التمييز ؟ بل كيف يمكن لأى منا أن يكون قد تعلم القيام بتمييز كنا نجده في الأصل صعبا أو مستحيلا ؟ من المؤكد أن العمليات التي ناقشناها في القسم السابق لها أهميتها في تنمية التمييزات الدقيقة ، إلا أن الأمر قد يتطلب عمليات أخرى خاصة إذا كنا نهمم بالإنسان . فبالإضافة إلى الانتباه للمنبهات يوجد ميدان آخران اقترحا لتفسير اكتساب القدرة التمييزية ، أحدهما يعرف بمبدأ التركيب المكتسب للمثريات ، والآخر يعرف بتأثير المثير . وسوف نتناول هذين المبدئين في هذا القسم والذي يليه .

وقد يكون أول عالم نفسى يهتم بمسائل تعلم التمييز هو وليم جيمس ، وقد سبق أن أشرنا إليه ولكي يفسر القدرة على التمييز بين المثريات التي تكون على درجة عالية من التشابه فقد اقترح جيمس أن المثريات الأخرى التي تكون على درجة عالية من التمييزية قد ترتبط بهذه المثريات التي سيتم تمييزها وبالتالي تولف مثريات مركبة يسهل على المفحوص أن يميزها . ومن أمثلة هذا الميكانيزم ما قدمه جيمس (1890) James حين شرح كيف يتعلم المرء التمييز بين نوعين من النبيذ ، وفي ذلك يقول :

« ربما يكون نوعا النبيذ قد شربا في مناسبات مختلفة . وحين شرب النبيذ الأحمر لأول مرة سمعنا عنه يسمى هذا الأسم ، وكما نأكل غذاء يتألف من كذا وكذا . وفي المرة الثانية حين شربناه كانت هناك بقايا خافتة لهذه الأشياء حين نطوق النبيذ . وعندما نحاول يذيرجندى فإن الطباخا الأول هو أنه نوع من النبيذ الأحمر ، ألا أنه لا يتطابق معه تماما ، ثم نسمع أنه يسمى برجندى . وخلال الحيراث القليلة التالية يظل التمييز غير مؤكد . .. فقد نساء أنفسنا : أى النبيذ هو العينة الحالية ؟ إلا أن طعم النبيذ الأحمر يستدعى اسمه بوضوح . إنه النبيذ الذى شربته على مائدة فلان وفلان ، إلخ كما أن طعم لبيذ البرجندى يستدعى اسمه ويستدعى مائدة شخص آخر . وحين يتحدد مقام « مختلف » لكل منهما فإنه في هذه الحالة وحدها يكون تمييزا بين الطعمين دقيقا ومستقرًا . وبعد قليل فإن الموائد والأجزاء الأخرى من المقام إلى جانب الاسم ذاته تنمو في جواب متعددة بحيث لا تظهر متميزة في الشعور ، ولكن بالتساوى مع هذا فإن إلصاق كل نوع من النبيذ باسمه يصبح أكثر رسوخا ، وأخيرا نجد أن كل طعم يوحى في الحال وبالتأكيد باسمه فقط دون أى شيء آخر . والأسماء تختلف كثيرا عن الطعوم ، وتعين على جعل هذه الطعوم أكثر تباعدا . ومثل هذه العملية يتم في جميع جوانب خبراتنا (ص . ٥١١) .

في هذا المثال ربما تكون العناوين اللفظية والمقامات التي شرب فيها كل من نوعي النبيذ أكثر تميزا من النبيذ ذاته ، وعلى هذا فإن المثريات المركبة المكتسبة التي تتألف من النبيذ

والأسماء والمقامات تكون أكثر تميزاً من المثيرات « البسيطة » التي تتألف من النيذ فقط . وقد أشير إلى هذا أحياناً بالتمييزية المكتسبة للمثيرات . وعلى أية حال فلنكتفي بتجنب الخلط بين هذه الظاهرة وتلك التي درسها لورنس (Lawrence 1949, 1950) فإننا سوف نشير إلى مفهوم جيمس بالتمييزية المكتسبة للمركبات .

نفرض الآن أن مثيرين (وليكن نيذ اليرجسدى والنيذ الأحمر) أعطيا نفس العنوان اللفظي (ربما يطبق عليها المحرّب الحديث المبتدئ اسم « نيذ أحمر ») ، فإن المثيرات المركبة (نيذ أحمر من نوع اليرجسدى ، ونيذ أحمر عادى) تصبح أكثر تشابهاً بعضها مع بعض من المثيرين البسيطين - التمييز بينهما - وتبعاً لهذه النظرية فإن المركبين يصبحان في هذه الحالة أصعب في التمييز بينهما غير التمييز الأصليين تميز المعنويين . وهذا يمثل ما سوف نسميه التكافؤ المكتسب للمركبات .

التمييزية المكتسبة للمركبات - التمايز القبلي للمثير

تتضمن تجارب التمييزية المكتسبة للمركبات بصفة عامة مرحلتين . في المرحلة الأولى يتعلم المفحوصون التجريبيون ربط استجابة متميزة ، عادة ما تكون عنواناً لفظياً قد يكون كلمة ، لكل من المثيرات العديدة . وهذه العناوين يفترض فيها أن تنشئ مثيرات مركبة متميزة . وفي المرحلة الثانية يختبر المفحوصون لتحديد ما إذا كان التدريب على التمايز القبلي **Predifferentiation** فعالاً . وقد استخدمت أنواع عديدة من الاختبارات في المرحلة الثانية (Ellis, 1973) . فاختبارات الانتقال تقيس الحالة التي يمكن أن ترتبط فيها استجابات جديدة مع المثيرات التي سبق التدريب عليها بعد ممارسة العنونة . كما تستخدم اختبارات التعرف والتمييز لتحديد ما إذا كانت المثيرات يمكن التعرف عليها بدقة أكبر ، أو ما إذا كان التمييز بين مثيرات التدريب ومثيرات الاختبار يصبح أكثر يسراً بعد ممارسة العنونة . وتقيس اختبارات التعميم التغيرات في احتمال التعميم بين مجموعة من المثيرات بعد التدريب على التمايز القبلي .

والسؤال الأساسي في خطة الانتقال هو ما إذا كان التدريب على التمايز القبلي في المرحلة الأولى يسهل التعلم في المرحلة الثانية . وإذا كان هذا يحدث فإننا نستنتج أن التدريب المبدئي يجعل المثيرات أقل قابلية للخلط بعضها ببعض ، أى أنه ، بعبارة أخرى يمايز بينها . إلا أنه لكي يصبح هذا الاستنتاج صحيحاً يجب توافر شرطين آخرين على الأقل . أولهما أن الاستجابات المستخدمة في المرحلتين يجب ألا تكون مرتبطة بعضها

بعض بحيث لا تنتقل العلاقات بين المثير والاستجابة المتعلمة في إحدى المرحلتين انتقلا مباشرا من مرحلة إلى أخرى لسبب بسيط وهو أن الاستجابات المطلوبة هي ذاتها . ولعلك تذكر أن نفس هذا الاعتبار كانت له أهمية في التجارب المختلفة التي أجريت حول الانتباه للمنبهات وثانيتها أن يتم قياس التسهيل في مقابل مجموعة ضابطة ملائمة . وأبسط الشروط الضابطة لتدريب المفحوصين في المرحلة الثانية دون تدريب قبلي على المرحلة الأولى . ولسوء الحظ فإن المفحوصين في مثل هذا الشرط قد يعانون صعوبة من « عدم الحمو » كما يتمثل في ممارسة المهمة على النحو الذي يتوافر للمفحوصين الذين يتعرضون لمحاولات تعلم أثناء المرحلة الأولى . ولهذا قد يكون الضبط الأكثر ملائمة هو إعطاء المفحوصين تدريبا على التمييز خلال مرحلة أولى على مثيرات على نفس الدرجة من الصعوبة كذلك التي سوف يستخدمها المفحوصون في الشرط التجريبي . على أن تختلف عنها اختلافا يينا . ويؤكد هذا أن هؤلاء المفحوصين لن تتوافر لهم فرصة اكتساب معلومات خاصة عن المثيرات التي سوف تستخدم في الاختبار اللاحق . وللأسف فإن كثيراً من الدراسات يعوزها هذا النوع من الشروط الضابطة .

وتعطينا دراسة مبكرة قام بها جانية ويكر (1950) Gagné & Baker مثلاً على نتائج بحوث التمايز القبلي . لقد كانت المثيرات الأربعة هي أضواء تختلف في اللون والموضع (أعلى وأسفل ، أحمر وأخضر) تعرض على لوحة عرض . وقد تطلب التدريب على التمايز القبلي من المفحوصين تعلم ربط الحروف الأبجدية M, S, V, J مع المثيرات (كل حرف لكل مثير) . وتلقى المفحوصون محاولات على مهمة الربط بين الحرف والضوء بلغ عددها إما صفراً أو ٨ أو ١٦ أو ٣٢ . ثم انتقلوا بعدئذ إلى مهمة طلب منهم فيها تعلم الخطب الخفيف على محور محدد لكل من الأضواء الأربعة . وكانت النتيجة الأساسية هي أنه كلما زاد عدد محاولات التمايز القبلي يتحسن أداء المفحوصين في المرحلة الثانية .

وقد لا تبدو المثيرات التي استخدمها جانييه ويكر صعبة على التمييز المبدي ، ومع ذلك فإن التدريب على التمايز القبلي جعلها أكثر تميزاً . ومن المهم أن نلاحظ أن التدريب على التمايز القبلي يكون فعالاً أيضاً حين تختار المثيرات بحيث يصعب التمييز بينها في الأصل . ومن ذلك مثلاً أن جوس وجرينفيلد (1958) Goss & Greenfield استخدموا أربعة أضواء تختلف اختلافات طفيفة في الشدة . فقد لوحظ هنا أيضاً أن ربط عناوين لفظية متميزة أدى إلى تحسن الأداء في مهمة تعلم حركي تالية إذا قورن بأداء مجموعة ضابطة لم تتلق تدريباً على التمايز القبلي .

ولم يستخدم أى من الدراسات السابقة الشرط الضابط التجديجي مما وصفناه انفا . وعلى أية حال فإنه على أساس دراسات أخرى يبدو من الواضح أن التدريب على التمايز انقبلي باستخدام العناوين اللفظية له آثاره المسهلة التي تتجاوز آثار عوامل الانتقال العامة مثل الحمى . فقد استخدم كانتور مثلا (Cantor 1955) أضواء ملونة كمثيرات . وقد تضمنت المرحلة الثانية بالنسبة لجميع المفحوصين تعلم استجابة حركية لكل من الأضواء الملونة الستة في نطاق الأحمر - الأصفر . وتلقى المفحوصون التجريبيون تدريبا على التمايز القبلي على نفس الألوان الستة بينما تلقى مفحوصو الضبط تدريبا قبليا على أضواء ستة في نطاق الأزرق - الأخضر . وأظهرت النتائج أن التدريب على الألوان المستخدمة في المرحلة الثانية أدى إلى أداء أفضل بكثير من التدريب على مجموعة من الألوان المختلفة .

تعليق إضافي على التدريب على التمايز القبلي : لاحظ إيليس ومولر (Ellis & Muller 1964) أن طبيعة مهمة الانتقال في المرحلة الثانية قد تؤثر تأثيرا حاسما في نتائج دراسات التمايز القبلي . فحين تتطلب المرحلة الثانية تعلم ربط استجابة تمييزية بكل مثير فإن الأداء يكون في العادة أفضل بعد مرحلة أولى تتضمن ممارسة عنونة لفظية (راجع مثلا Gagne & Baker, 1950) . إلا أنه حين تتضمن المرحلة الثانية تمييزا إدراكيا من نوع إصطلاح أحكام « بالتشابه » أو « الاختلاف » حول أزواج من المثيرات ، فإن الممارسة السابقة للعنونة اللفظية لا تؤدي في العادة إلى تحسين الأداء (راجع مثلا Robinson, 1955) .

ومثل هذه النتائج يثير أسئلة حول تضمينات بحوث التمايز القبلي . فإذا كان التدريب القبلي باستخدام عناوين متميزة يؤدي فعلا إلى جعل المثيرات أكثر قابلية للتمييز ، فلماذا لا يظهر ذلك في التجارب التي تستخدم مهام انتقال إدراكية مثل تعيين التشابه والاختلاف أو التعرف عليه ؟ يقترح إيليس ومولر أن الانتقال الموحب المحسن للاستجابة التمييزية قد لا يحدث نتيجة للتمييزية المتزايدة فحسب ، وإنما يحدث أيضا نتيجة الوفرة المتزايدة للاستجابات التمايزة . وتعمم ربط استجابات لفظية بالمثيرات قد يكون له الأثر الخاص بتسهيل الربط بين استجابات أخرى ونفس المثيرات . ويمكن التعبير عما يحدث بطريقة مختلفة بالقول إن التدريب القبلي على التمييزية قد يجعل المثيرات أكثر قابلية للارتباط منها أكثر تمييزا .

التكافؤ المكتسب للمكونات :

يشير سالتز (Saltz 1971) إلى أهمية التمييز بين الصور « القوية » و « الضعيفة » من التكافؤ المكتسب . فنظرية المكونات المكتسبة تفودنا إلى التنبؤ بأن ربط مثيرات عديدة باستجابة

واحدة يجب أن يؤدي إلى خفض تمييزية هذه المثيرات وهذه هي الصيغة القوية للتكافؤ ، والأدلة عليها تدعم الموقف العام لأصحاب الاتجاه م - س الذي اشتقت منه النظرية . أما الصيغة الضعيفة للتكافؤ فهي تلك التي يوجد فيها أثر تكافؤ نسبي ولكن ليس في صورة نقصان مطلق في المرحلة الثانية من التعلم . تأمل مثلاً تجربة فيها ثلاثة شروط من التدريب في المرحلة الأولى . أولها شرط التمييزية وفيه يربط كل مثير بعنوان مختلف ، وثانيها شرط تكافؤ فيه يعطى لجميع المثيرات نفس العنوان ، وثالثها شرط ضابط وفيه لا يرى المفحوصون مثيرات الاختبار على الإطلاق (تذكر هنا أننا في حاجة إلى نوع ما من مهام التعلم للتحكم بشكل ملائم في الانتقال العام) . لنفرض أن المفحوصين في شرط التكافؤ تعلموا مهمة المرحلة الثانية أبطأ من مفحوصي شرط التمييزية وأسرع من مفحوصي الشرط الضابط ، فإن حقيقة أن شرط التكافؤ أدى في هذه التجربة الفرضية إلى تعلم في المرحلة الثانية أضعف من شرط التمييزية أمر طريف ويستحق الشرح . فمثل هذا النمط من النتائج لا يدل إلا على أثر تكافؤ ضعيف حيث لا يوجد دليل على أن التدريب على التكافؤ قد عزل بالفعل تعلم المرحلة الثانية بالنسبة للمعالجة الضابطة . ولكي يدعم التكافؤ المكتسب القوى فإن ذلك يتطلب أن مجموعة التكافؤ تتعلم في المرحلة الثانية من المجموعة الضابطة . وقد اختبرت هذه التنبؤات في دراسات كثيرة . ولكي نختصر القصة الطويلة أثبتت دراسات كثيرة وجود آثار تكافؤ ضعيف (منها مثلاً Robinson, 1955, De Rivera 1951) إلا أنه ثبت أن من الصعب للغاية إثبات آثار التكافؤ القوى ، على الرغم من بعض الجهود الناجحة التي قام بها مالوي وإيليس Malloy & Ellis (1970) . وللحصول على مناقشة أكثر تفصيلاً لهذه البحوث يمكن للقارئ المهتم الرجوع إلى Hulse, Deese, & Egeth (1975, pp. 244-252) .

نظرية التمايز

في عام ١٩٤٠ اقترحت جيسون وهي من تلاميذ هـ أن التعرير الحاسم الذي يحدث أثناء تعلم التمييز هو الهبوط الحاد في معدلات التعميم الذي يحيط بكل مثير نتيجة لتعزيز الاستجابات الصحيحة وانطفاء الاستجابات غير الصحيحة . وقد أطلقت جيسون على هذه العملية التمايز differentiation . ويظهر التمايز في صورة اختزال لميل المثير إلى إصدار الاستجابات غير الصحيحة والذي يعنى أننا لو تأملنا مجموعة من المثيرات كلك فسوف يقل الخلط بينها بعد التدريب على التمايز . وبالإضافة إلى هذا فإنه حالما يخلع

التدريب على مجموعة من المثيرات وخاصة التمايز لدى مفحوص معين فإن هذا التمايز خاصية هذه المجموعة بحيث يؤثر في أى تعلم لاحق يتضمن هذه المثيرات .

وقد بين سالتز (1971) Salt إلى أى حد كانت نظرية جيسون ثورية في عصرها . فعبارة للنظرية التقليدية يفترض في التعلم أنه يتضمن روارط م - س ، وعلى هذا فإن تسهيل أداء مهمة ما عن طريق أخرى يتطلب درجة ما من التشابه أو الارتباط بين علاقات م - س المتضمنة في كل من المهمتين . إلا أن نظرية جيسون اقترحت أن الانتقال يمكن أن يحدث عن طريق تناول عامل مثير وحده (التمايز) دون أن يتضمن ذلك التشابه بين المهام في ضوء روابط م - س .

ومع مرور الوقت تطورت نظرية جيسون إلى صورة أكثر ثورية في اختلافها عن نظرية م - س التقليدية في أن التمايز قد يكون ممكناً حتى في غياب التعزيز الفارق (راجع مثلاً Gibson, 1967, Gibson & Gibson, 1955) . ففي النظرية المعدلة ينشأ التمايز من زيادة الحساسية للتغيرات المثير التي كانت في البداية يصعب أو يستحيل تمييزها ، وهذه الزيادة يبدو أنها نتيجة مباشرة للحبرة بالمثيرات ولا تحتاج أن يتوسطها التعزيز .

وقد جاء الدعم الإمبريقي لنظرية جيسون من مصادر متعددة : أولها الدراسات التي أثبتت وجود التمييزية المكتسبة لمركبات المثير (منها مثلاً Gane & Baker 1950) تتفق مع نظرية جيسون حيث أن الشروط في المرحلة الأولى من التعلم في هذه الدراسات يجب أن تسمح بحدوث التمايز . (تذكر أن هذه الدراسات صممت لمنع حدوث انتقال مباشر لروابط م - س في المرحلة الأولى من التعلم إلى المرحلة الثانية مه) . وبالإضافة إلى هذا فإن الفشل في إيجاد تكافؤ قوى بين المركبات يتسق أيضاً مع نظرية جيسون حيث أن نظريتها لم تقترح أن نوعاً معيناً من التدريب القبلي هو الذي يجب أن يؤدي إلى احتزال التمايز . كما أن سلسلة الدراسات التي تناولت آثار نوعية الإستجابة خلال التدريب على التمايز القبلي تؤيد أيضاً وجهة نظر جيسون ، فعلى سبيل المثال استخدم في دراسة دى ريفيرا (1959) De Rivera عشر بصمات للأصابع عنونت بطرق مختلفة خلال التدريب القبلي ، فقد وضع مفحوصو إحدى المجموعات في شرط التمييزية المعيارى حيث تعلموا إعطاء عنوان واحد (حرف أبجدي) لكل من البصمات العشرة . أما المجموعتان الأخريان فقد تعلمتا ربط الحرف C بخمس بصمات اختيرت عشوائياً والحرف G بالبصمات الخمس الباقية . وكان الفرق بين هذين الشرطين هو أنه في أحدهما أحر المفحوصون أن المثيرات المرتبطة باستجابة مشتركة ليس بينها أى اشتراك إلا الاستجابة وأنهم يجب عليهم أن يحاولوا تكوين روابط منفصلة بين كل بصمة والحرف المحدد لها ،

أما في الشرط الثاني فقد أخبر المفحوصون أن مهمة تعلم الربط بين البصمة والحرف يمكن أن تزداد سهولة إذا بحثوا عن خصائص مشتركة بين البصمات التي يحدد لها كل حرف . ولعل من البيانات الطريفة في هذا البحث ما يتصل بالأخطاء التي صدرت في المرحلة الثانية من تعلم الربط بين بصمات الأصابع والأرقام فقد أظهرت البيانات أن شرط التمييزية وشرط التكافؤ الذي ركز على « عدم وجود شيء مشترك » كانتا الصورتين الأكثر فعالية للتدريب القبلي . وقد أدى شرط للتدريب القبلي على التكافؤ الذي ركز على « وجود خصائص مشتركة » إلى إنتاج عدد من الأخطاء أكبر من شرطى التدريب القبلي الآخرين ولكنه كان أقل على نحو دال من الشرط الضابط الذي لم يتلق مفحوصوه أى تدريب قبلي على الإطلاق . لاحظ أن المحدد الأساسى لأثر التدريب القبلي ليس عدد العناوين الخارجية المتميزة المستخدمة في التدريب على التمايز القبلي حيث أن شرط التمييزية (عشر عناوين) وشرط التكافؤ من نوع « عدم وجود خصائص مشتركة » (عنوانان) أدبا إلى أداء متساو بينما اختلفت مجموعتا العناوين اختلافا جوهريا في الأداء . وعلى هذا فإن المفحوصين الذين شجعوا على البحث عن السمات المميزة للمثيرات قد أدوا أداء أفضل من المفحوصين الذين شجعوا على البحث عن الخصائص المشتركة حتى مع التحكم في درجة نوعية الإستجابة . ومثل هذه النتيجة توحي أن أى سلوك يشجع المفحوص على الانتباه للسمات المتميزة للمثيرات يجب أن يؤدي إلى انتقال موجب (Tighe & Tighe, 1966) .

هذا الإستنتاج يتسق مع ما وجدته روبنسون (Robinson 1955) من أن مجرد أن يطلب من المفحوصين أن يذكروا ببساطة ما إذا كانت أزواج بصمات الأصابع متشابهة أو مختلفة كانت له نفس الدرجة من الفعالية مثل الشرط الذى طب فيه الربط بين عناوين صريحة وهذه البصمات ، بل حتى إصدار أحكام جمالية على الأشكال كتدريب قبلي له نفس الفعالية مثل إعطاء العناوين (Rasmussen & Archer, 1961) .

وقد يكون الجزء الأكثر أهمية في نظرية جيسون تأكيد أن التمايز يمكن أن يحدث في غياب التعزيز . وقد تأيد هذا في بعض الدراسات التي سبقت الإشارة إليها . ففى دراسة روبنسون مثلا لم تصحح أحكام التشابه والاختلاف على بصمات الأصابع وبالتالي لم تعزز . كما أن الأحكام الجمالية في بحث راسموسن وآرشر لم تعزز . إلا أن الأمر الأكثر أهمية أن هذه النتائج ليست أمثلة منفصلة ، وإنما يبدو أن القاعدة التي تكاد تكون عامة هي أنه حين يسمح للمفحوصين أن يتعرضوا ببساطة لمجموعة من المثيرات فإن هذا في

ذاته يكون كافيا لإحداث درجة ما من التمايز . وهذا لا يعنى بالطبع أن الملاحظة وحدها تؤدي إلى نفس القدر من التمايز الذي يحدثه أداء مهمة تدريب قبل جيلة التصميم .

وقد جاءت بعض البراهين على عدم ضرورة التعزيز الفارق للتمايز من بحوث الإثراء البيئي خلال المراحل الأولى من الحياة . ومن ذلك مثلا أن جيسون ووك Gibson & Walk (1956) ربا مجموعة من الفئران منذ ميلادها حتى بلغت من العمر ٩٠ يوما في إحدى بيئتين مختلفتين ، وكان كل قفص في هذه الدراسة محاطا بحوائط من الألواح البيضاء تبعد عن القفص عدة بوصات . علق بالنسبة للمجموعة التجريبية على ألواح الحوائط أربعة أشكال معدنية (دائرتان ومثلثان) ، وكانت هذه الأشكال بالطبع بعيدة عن متناول الحيوانات . وكانت مواضع الأشكال تتغير من وقت لآخر للتأكد من عدم تكوين أى رابط بين الشكل مثلا وأى موضع منفصل للأكل . أما المجموعة الضابطة فلم تعرض عليها أى أشكال . وعندما بلغت الفئران ٩٠ يوما درست على التمييز بين الدائرة والمثلث . وأظهرت النتائج أن مجموعة الشرط الضابط تفوقت على مجموعة الشرط التجريبي على الرغم من أن الأشكال عرضت مجرد عرض لمدة ٩٠ يوما دون أى نوع من التعزيز الفارق . فالفئران لم تغذ أو لم تعزز بأى نحو صريح على الإستجابة لأى من المثيرين خلال فترة التدريب القوي التي استمرت ٩٠ يوما ، وبهذا تؤكد الدراسة أن التعزيز الفارق ليس شرطا ضروريا لحدوث التمايز . إلا أن بعض الدراسات اللاحقة (Bennett & Ellis, 1968, Kerpelman, 1965) أظهرت أن التعزيز من النوع غير الفارق هام في تعلم التمايز . ففى كلتا هاتين التجريبتين ربيت الفئران لمدة ٩٠ يوما في أقفاص تشبه تلك التي استخدمها جيسون ووك ، إلا أنه بالنسبة لبعض الفئران استبعد التدريب على أشكال الدائرة والمثلث أثناء فترات الإطعام ، بينما كانت هذه الأشكال موجودة بالنسبة لبعض الفئران الأخرى أثناء فترة الإطعام . وقد وجد أن الفئران التي كانت تأكل مع وجود الأشكال تعلمت مهمة التمييز اللاحقة أسرع من الفئران الأخرى .

متى يعمل التمايز ؟

لنفرض أننا قارنا آثار التمايز في مجموعتين من المثيرات : ولتكن إحداها المجموعة (أ) وتتألف من مثيرات تختلف اختلافات واسعة بعضها عن بعض ، بينما المجموعة الأخرى ولكن (ب) تتألف من مثيرات يتشابه بعضها مع بعض . وقد أشار إليليس Ellis (1973) إلى أنه تبعا لنظرية جيسون فإن التدريب على تمايز المثيرات يكون أكثر جدوى

للمجموعة (ب) من المجموعة (أ) . وهذه النتيجة تعتمد على افتراض أن جزءا كبيرا نسبيا من الجهد الكلى المتضمن في تعلم المهمة الأولى يجب أن يركز على التمييز حين تكون المثيرات متشابهة بعضها مع بعض . أما إذا كانت المثيرات مختلفة فإن التمييز يمثل جزءا صغيرا نسبيا من الجهد الكلى . وعلى هذا فإنه في بحوث الانتقال حين يكون على المفحوصين تعلم ربط استجابات جديدة بالمثيرات فإن الأثر المفيد للتدريب القبلى على التمايز يكون أكبر تحت شروط التشابه الكبير بين المثيرات منه في شروط التشابه الضئيل بينها .

ويذكر إيليس (1973) Ellis أنه توجد ظروف يتحقق فيها التنبؤ من نظرية جيسون ، وخاصة مسألة أن انتقال التمايز يعتمد على صيغة عناصر المثير . فالمثيرات البسيطة نسبيا مثل الأضواء والكلمات التى لا معنى لها (مثل المقطع X A J) لا تظهر أى انتقال للتمايز ، فيما المثيرات من نوع الأشكال المعقدة التى لا معنى لها ، أو مصفوفات الحروف من النوع ٣ × ٣ تظهر مثل هذا الانتقال . ومن الواضح أن التنبؤ يصدق طالما أن انتقاء المنبهات لا بد من إحداثه من أنواع كثيرة من السمات البديلة . وهذا التفسير يبدو أن يقرب كثيرا بين نظرية جيسون ونظرية الانتباه للمنبهات .

نحو تكامل مفاهيم الانتباه والتركيب والتمايز

على الرغم من أن المبادئ النظرية الثلاثة التى ناقشناها حتى الآن في هذا الفصل تبدو مختلفة ظاهريا فإن من الممكن اختصارها إلى مبدأ محدد واحد . فإذا كان الأمر كذلك فإن المبدأ المقترح لهذا الدور التوحيدي هو الانتباه للمنبهات . فهذه الفكرة الأساسية ولدت مقدارا هائلا من البحوث ، تتواءم نتائجها مع إطار نظرى معقول ومتناسك (راجع Sutherland & Mackintosh, 1971 للحصول على استعراض للموضوع) . وعلى العكس من هذا فإن البحوث على مبدأ التركيب المكتسب لم تكن ناجحة نجاحا تاما . فبالنسبة للتنبؤ بالتكافؤ المكتسب فإن ما يتوافر من أدلة سالبة أكثر من الأدلة الموجبة . كما أن تنبؤا بالتمييزية المكتسبة لا يخصها وحدها حيث أن الاتجاهات النظرية الأخرى تتنبأ أيضا بنفس الظاهرة . والواقع أنه يبدو للعاملين في هذا الميدان أن العناوين في ذاتها لا تؤدي بالمثيرات لأن تصبح أكثر قابلية للتمييز ، فأى أثر لها يبدو أنه نتائج التشجيع على إدراك أبعاد المثير المرتبطة . وبعبارة أخرى فإن العناوين اللفظية قد تعين في توجيه الانتباه نحو المنبهات (راجع مثلا : Ellis, 1973, Daniel & Toglia, 1976) .

وكما بينا بالفعل فإن نظرية جيسون في التمايز تبدو متفقة مع فكرة الانتباه للدلالات .
وبما ساعد بحوثها على الوصول إلى النظرية الموحدة فكرة التعزيز ليس دائما ضروريا
لتحسين القدرة على التمييز . ونحن نحتاج إلى مزيد من البحوث تحدد بدقة دور التعزيز في
تعلم التمييز . فمما يبدو أن جيسون لم يستعن تماما عن التعزيز مادامنا نعلم أن التعزيز غير
الفرق يسهل التمايز (Bennett & Ellis, 1968, Kerplmon, 1965) .

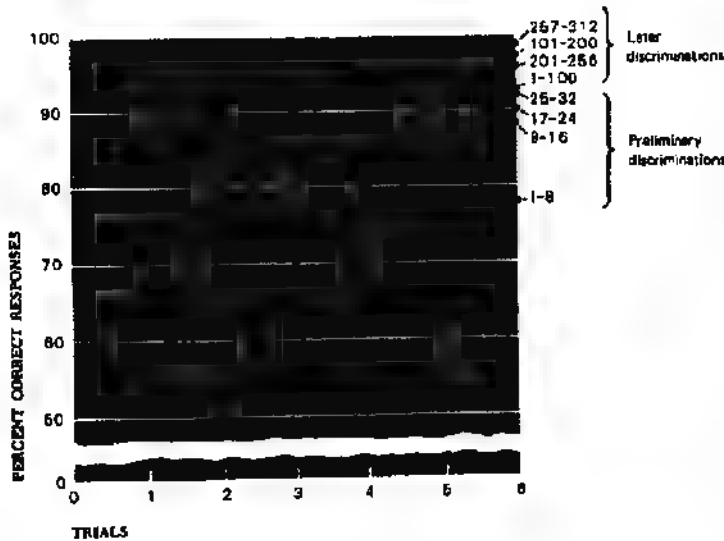
التأهب لتعلم التمييز

إن إحدى الخصائص الأساسية لعملية التمييز كما يدرجها أصحاب نظرية الاتصال هي
أن التعلم عملية تدريجية إلى حد ما تحدث في عدد من المحاولات . وتوجد فئة أخرى من
التجارب تثبت أنه من الممكن إنتاج نوع السلوك بالنسبة لمشكلات تمييز لا يبدو أن
حدث لها كثير من التعلم بسبب أن الكائن الحي يحل المشكلة مباشرة وفي الحال . وفي
مثل هذه التجارب يعرض مثيران مثلا على فرد وليكن أحدهما اسطوانة حمراء والآخر
هرم أزرق ، ويخفى تحت أحد هذين حبة من الفول السوداني . وحين يعرض المثيران على
الفرد فإنه يفحص كلا منهما بعناية وينظر تحته ، فإذا حدث بالمصادفة أنه نظر إلى المثير
الخطأ ، فإنه في المحاولة التالية مباشرة ينظر تحت المثير الآخر ويستمر في ذلك في
امحاولات التالية دون أخطاء تذكر . وهكذا يكون التمييز كاملا ، وهي مسألة ترجع إلى
المصادفة وحدها أن يكتشف الفرد المكافأة في المحاولة الأولى أو الثانية .

والتمييز الكامل المباشر من هذا النوع لا يحدث بالطبع أوتوماتيكيا . إنه يأتي من تاريخ
تعلم إصدار مثل هذه التمييزات . فكلما حلت الحيوانات عددا من مشكلات التمييز من
نفس النمط فإنها تظهر تحسنا منتظما ومنتزعا في قدرتها على حل أى مشكلة من هذا
القبيل ، حتى تستطيع في النهاية إنتاج حل مباشر في جوهره . والتحسن في القدرة على
هذا النحو يسميه هارلو تكوين تأهب التعلم Learning set ، وكان هو أول من درس
هذه الظاهرة بالتفصيل .

دعنا ننظر في إحدى تجارب هارلو (Harlow, 1945) لترى بعض التفصيل كيف ينمو
التأهب للتعلم . فقد درب ثمانية من القردة في جهاز خاص لاختيار أحد المثيرين
يعرضان على صينية جنباً إلى جانب ، وكانت المكافأة توجد تحت أحدهما وقد حدده
المجرب بأنه صحيح ، بينما لا يوجد شيء تحت المثير الآخر . وبعد أن قضت القردة بعض
الوقت في إحدى المشكلات نقلت إلى مشكلة ثانية فثالثة وهكذا حتى وصل عدد
المشكلات ٣٤٤ مشكلة متتابعة . واختلفت المثيرات من مشكلة لأخرى في ضوء

الشكل واللون والارتفاع ، وهكذا ، ولكن كانت المهمة الأساسية للقردة في جميع الحالات هي ببساطة تعلم أى الشئيين المختلفين المعروضين في تلك اللحظة يحضىء المكافأة . فمثلا قد تتطلب المشكلة الأولى تمييزا بين الاسطوانة الحمراء (مثابة) والدم الأزرق (غير مثاب) ، وبعد ٥٠ محاولة قد ينتقل الجرب إلى مشكلة أخرى سواء حل الفرد المشكلة الأولى أم لم يحلها . وقد تتطلب المشكلة الثانية تمييزا بين مكعب أخضر (مثاب) وكرة مضيئة (غير مثابة) . وبالطبع كان موضع الشئ المثاب يختلف من محاولة لأخرى بطريقة عشوائية من اليسار إلى اليمين بحيث لاينجح الفرد ببساطة عن طريق تعلم قاعدة الموضع . وفي كل من المشكلات الاثنتين والثلاثين الأولى أعطيت للقردة . محاولة ممارسة . أما بالنسبة لكل من المشكلات المتبقية فقد تلقت القردة من ٦ - ١١ محاولة ممارسة . ويوضح الشكل ٨ - ٧ نتائج هذه التجربة ، وهو بين النسبة المئوية للاستجابات الصحيحة التى صدرت عن القردة في كل من محاولات الممارسة الست الأولى لمجموعات متتابعة من العدد الكلى لمشكلات التمييز .



الشكل ٨ - ٧ : نحو التأهب لتعلم التميز ، ولما نجد أن التمييزات المبكرة تطلب عددا كبيرا من المحاولات للاطلاع ، بينما المحاولات المتأخرة لا تحتاج لأكثر من محاولة واحدة (Harlow, 1949) .

وبين الشكل أنه في المشكلات المبكرة (المبدئية) ظهر تحسن تدريجي في المحاولات الست الأولى واستمر التحسن في المحاولات الأربع والأربعين الباقية التي استخدمت في كل من هذه المشكلات ، على الرغم من أن هذا لا يظهر في الشكل . وعندما حلان أو أن حل القردة لمشكلات من رقم ١٠١ حتى رقم ٢٠٠ ، كانت مصيبة في حوالى ٨٥٪ من الوقت بعد محاولة واحدة فقط (تذكر أن طبيعة كل مشكلة تنهى الأمور بحيث أنها لا تستطيع أن تؤدي أفضل من مستوى المصادفة في المحاولة الأولى) . وبالنسبة لمجموعة المشكلات الأخيرة التي تتكون من ٥٦ مشكلة فكانت القردة مصيبة في المحاولة الثانية في حوالى ٩٥٪ من الوقت وحافظت على أدائها ابتداءً الدقيق من هذه النقطة وما بعدها . وبعبارة أخرى فإن القردة قد تعلمت تدريجياً « كيف تتعلم » مشكلات التمييز بدرجة من الكفاية إلى حد أن أدائها في أى مشكلة معينة من مشكلات التمييز كان كاملاً في جوهره منذ البداية .

أنواع التأهب للتعلم :

إن نوع التأهب للتعلم الذى وصفناه حتى الآن يتضمن تمييزاً بسيطاً بين مشيرين أحدهما « صحيح » والآخر « غير صحيح » . إلا أن تكوين التأهب للتعلم لا يقتصر مجال من الأحوال على هذا النوع من التمييزات البسيطة لخصائص الأشياء . فمثلاً تستطيع القردة بسهولة أن تتعلم تأهباً لتعلم التمييز الضدى ، فقد درب هارلو Harlow (1950) حيواناته على سلسلة من ١٢٢ مشكلة ، كل منها يتألف من ٧ أو ٩ أو ١١ محاولة تدريب تمييزى بسيط بين شيئين متبوعة بثلاث محاولات يصور فيها المثير الذى كان فى السابق غير صحيح مثيراً صحيحاً . وتعلمت القردة بالتدريج طوال سلسلة من المشكلات أن تعكس اختيارها فى الوقت المناسب لكل مشكلة . وعندما تعرضت للمجموعة كلها التى تتألف من ١١٢ مشكلة لوحظ أن الاكتشاف المفاجئ لعدم وجود المكافأة عند اختيار المثير يؤدي إلى تحول مفاجئ إلى المثير الآخر فى جميع المناسبات تقريباً . وهذه الملاحظة يجب أن تذكرك بمناقشتنا السابقة للتعلم الضدى ، ولكن عليك أن تعلم أن الحيوانات هنا لديها خبرة بعند كبير جداً من الأضداد ، بينما كان اهتمامنا فى البحوث التى ناقشناها آنفاً كان حول ما يحدث حين يواجه الحيوان لأول مرة تمييزاً ضدياً .

ويوجد نوع آخر من التأهب للتعلم يسمى التأهب لتعلم تحول الاستجابة ، وفيه يواجه القرود التمييز العادى بين خصائص الأشياء فى المحاولة الأولى للمشكلة . ويختار أحد

بين أنواع القواعد . فبعض القواعد اكتشافية *Heuristic* والبعض الآخر تطبيقية *Algorithmic* . فقاعدة ملء الكاربراتير من النوع الأول ، أما قاعدة حمل الأعداد في الجمع فهي من النوع الثاني . والقواعد الاكتشافية هي مبادئ عامة تطبق بحرية في التصرف أو الاختيار أو التقدير ، وهي لا تضمن النجاح . أما القواعد التطبيقية فهي دقيقة وتطبق أوتوماتيكيا وحرفيا . وكل من العميات الاكتشافية والتطبيقية تحدث في التفكير الانساني وسوف نتناول هذا التمييز في الأقسام الأخيرة من هذا الفصل .

ولكن ماذا يعنى أن نقول إن المفهوم مجموعة من السمات مرتبطة بقاعدة ما ؟ إن هذا يعنى أن أى مفهوم جيد التحديد يحظر على بالنا . يمكن تحديده بالعلاقة بين سمات معينة . وهذه العلاقات يعبر عنها بالقواعد . فكرة الجولف مثلا هي شيء كروى له تكوين وحجم ووزن معين يستخدم في أغراض لعب لعبة معينة . وهنا نجد أن القاعدة التي تربط السمات من نوع علاقات الوصل *Conjunction* (العطف في اللغة أو التضيف في المنطق) . فالسمات يضاف بعضها إلى بعض لتؤلف المفهوم . فكرة الجولف هي هذا وذلك وأشياء أخرى . ومفهوم أن يكون المرء مواطنا أمريكيا يمكن وصفه أيضا بمجموعة من السمات ، إلا أن القاعدة التي تربط هذه السمات مختلفة في هذه الحالة . فالمواطن الأمريكي هو من يولد في الولايات المتحدة ، أو يولد في الخارج لأبوين أمريكيين ، أو من يعيش في الولايات المتحدة لفترة من الوقت ويمنح الجنسية الأمريكية . والقاعدة هنا أكثر تعقيدا كما هو واضح . فهي من نوع علاقات الفصل *disjunction* كما يكشف عنها حرف العطف أو ، بالإضافة الى علاقات الوصل كما تكشف عنها واو العطف .

وعلى هذا فمن الواضح أنه يوجد على الأقل مكونان في تعلم المفاهيم الجديدة ، فليتنا أن نحدد السمات ، كما يجب أن نتعلم كيف ترتبط هذه السمات بالقواعد . وهذان المكونان يسيرون في العادة جنبا الى جنب في نفس عملية التعلم . وقد فحصنا بالفعل بعض المشكلات الخاصة بكيفية تحديد السمات في الفصول التي تناولت مسائل تحكم المثير وتعلم التمييز . وعلى هذا فسوف نركز أساسا على مشكلة تعلم طرق التعامل مع القواعد من مختلف الأنواع .

دراسة المفاهيم داخل المعمل

تنوع القواعد : يوجد عدد من الطرق الممكنة من الوجهة المنطقية مما يمكن أن ترتبط بها السمات لكي تتحدد المفاهيم . وهذه القواعد الأساسية موصوفة في الجدول ٩ - ١ ومثلة في الشكلين ٩ - ١ ، ٩ - ٢ . ويوضح الجدول وكذلك الشكلان

كيف أن سميتين وهما التظليل والشكل ، ولكل منهما ثلاث قيم ، يمكن أن ترتبط معا لتؤلف المفاهيم . فالتظليل قد يكون أبيض أو رماديا أو أسود ، وأما الشكل فقد يكون مربعا أو مثلثا أو دائرة .

الجدول ٩ - ١ : بعض الطرق التي تربط السمات بالقاعدة لتؤلف المفاهيم .

اسم القاعدة	التدوين	وصف المفهوم
القاعدة الإيجابية	B	جميع الأشياء السوداء ، أمثلة على المفهوم
القاعدة الوصلية	B \wedge S	جميع الأشياء التي هي سوداء ومربعة أمثلة على المفهوم
القاعدة الفصلية	B \vee S	جميع الأشياء التي هي سوداء أو مربعة أمثلة على المفهوم
القاعدة الشرطية	BS [- \vee S]	من أمثلة المفهوم أنه إذا كان الشيء أسود إذن يجب أن يكون مربعا فإنه يصبح مثلا على المفهوم
القاعدة الشرطية الثنائية	\wedge S] \vee [B \wedge s] B S [B	الأشياء السوداء تكون أمثلة على المفهوم إذا كانت مربعة ومربعة فقط

حاشية : يدل الرمز B على الأسود ، S على المربع . ويدل الرمزان \wedge ، \vee على د و أو العطف ، وه أو ، على التوازي ، ويشبهان في الشكل والمعنى الرمز \vee ، ١٦ ، ٧ في نظرية المجموعات اللذين يدلان على التقاطع Intersection والوحدة Union على التوازي . ويدل السهم ذو النهاية الواحدة على التضمن (إذ ، إذن) ، بينما السهم ذو النهايتين يرمز إلى التكافؤ (إذا ، وإذا فقط) وتدل العلامة الموضوعة فوق الرمز على النفي ، وعلى هذا فإن B تعني اللا أسود وتقتل الحدود بين الأقواس تدوبا بديلا للقواعد الشرطية والشرطية الثنائية .

	+	-
Affirmative B	■ ▲ ●	■ ▲ ● □ △ ○
Conjunctive B \wedge S	■	■ ▲ ● □ △ ○
Disjunctive B \vee S	■ ▲ ● □	■ ▲ ● □ △ ○
Conditional B \rightarrow S	■ □ ▲ ● □ △ ○	■ ▲ ● □ △ ○
Biconditional B \leftrightarrow S	■ ▲ ● □ △ ○	■ ▲ ● □

الشكل ٩ - ١ : المفردات التي يمكن أن تستخدم في تجربة تعلم المفاهيم . وفيها نجد سميتين : الشكل والتظليل ، وثلاث مستويات من كل سمّة . ويعطى الرسم تطبيقا للقواعد المثبتة في الجدول ٩ - ١ . فلكل قاعدة تقسم مجموعة من تسعة مفردات إلى أمثلة على المفهوم (+) أو لا أمثلة عليه (-) .

والقواعد الثلاث الأولى : الإثباتية والوصلية والفصلية قواعد مباشرة ، وهي الأكثر شيوعا في الحياة اليومية ، فالشيء أو الحدث يعد مثلا على مفهوم محدد بقاعدة الآليات **Affirmative** إذا كانت فيه قيمة معينة من بعد معين . وفي المثال الموضح بالجدول ٩ - ١ والشكلين ٩ - ١ ، ٩ - ٢ نجد أن جميع الأشياء السوداء تنسب إلى المفهوم . وبالمثل يمكن أن نعطي قاعدة « جميع المثلثات أمثلة على المفهوم » . وكمثال من الحياة اليومية نعطي تعريف العدد الزوجي بأنه « العدد الذي يقبل القسمة على ٢ » .

والمفهوم المحدد حسب قاعدة الوصل **Conjunctive** يعنى أن الأمثلة عليه يتحتم أن يتوافر فيها شرطان في وقت واحد . ففي الأمثلة المبينة في الجدول ٩ - ١ والمثلة بالشكلين ٩ - ١ ، ٩ - ٢ يصبح الشيء عضوا في مفهوم محدد وصليا إذا كان أسود اللون ومربعا . وكمثال من الحياة اليومية دعنا تأمل تعريف الشخص الجدير بأن يتولى رئاسة الجمهورية في الولايات المتحدة . فلا بد أن يكون « مواطنا للولايات المتحدة وان يزيد عمره عن ٣٥ عاما » . ومن الطريف أن نلاحظ أن عبارة مواطن للولايات المتحدة تعتبر هنا سمة أو قيمة من سمة في تعريف الأهلية أو الجدارة لتولى الرئاسة ، بينما اعتبرناها فيما سبق مفهوما مركبا يتطلب تحليلا أكثر تفصيلا . وعلى أية حال فإن هذا يعطى مثلا يوضح كيف أن السمات المركبة يمكن تتكون من سمات بسيطة .

ويعنى المفهوم المحدد حسب قاعدة الفصل **Disjunctive** أن أمثلة المفهوم يلزم أن يتوافر لها أحد شرطين أو كليهما في وقت واحد . (ويسمى هذا في المنطق الفصل التداخلي **Inclusive Disjunction** أما الفصل الت خارجي **Exclusive Disjunction** فيعنى أن أحد المحككين أو الآخر يجب أن يتوافر ولكن يجب ألا يتوافر كلاهما) . وعلى هذا فإن الشيء الذى يوصف بأنه إما أسود أو مربع فإنه يعتبر عضوا في مفهوم محدد تحديدا فعليا . وكمثال واقعي تأمل قاعدة أن بعض كليات الدراسات العليا تستخدم في تعريف المرشح للقبول فيها بأنه « الشخص الذى لديه متوسط تحصيلي سابق مرتفع أو يحصل على درجات عالية في امتحان القبول » . ومن الواضح أن هذا مثال على الفصل التداخلي حيث أن المرشح الذى يكون لديه متوسط تحصيلي سابق مرتفع ودرجات عالية في امتحان القبول لا يستبعد من القبول .

أما القاعدتان الأخيرتان : القاعدة الشرطية والقاعدة الشرطية التثنية فأصعب في الفهم ، وهما أيضا أقل شيوعا في الحياة اليومية . ومن عوامل صعوبة فهمها أنهما يعتمدان على العلاقة إذا...إذن مما يستخدم بطرق لا تكون هي في ذاتها التى تستخدم في

الحوار العادى . فالقاعدة الشرطية فى الجدول ٩ - ١ (والتي تعرف فى المنطق بالتضمين) تقول إنه إذا كان الشيء أسود إذن يجب أن يكون مربعا ليكون مثالا على المفهوم . ولعلك تلاحظ أن المربع الأسود هو (+) فى الشكلين ٩ - ١ ، ٩ - ٢ . وحتى الآن كل شيء واضح . ولكن مايلو مضادا للحدس حول القاعدة الشرطية ما يتصل بما إذا كان الشيء غير أسود ، فانه يصبح مثالا على المفهوم بصرف النظر عما إذا كان مربعا أم لا . وكمثال على ذلك إقرض أننا نحدد النادل (الجرسون) المشبه كما يلى : إذا فرغ كوب الربون فإن البادل المشبه يملؤه .

AFFIRMATIVE

B

Black Not black

Square

+

+

Not square

CONJUNCTIVE

B & S

Black Not black

Square

+

Not square

DISJUNCTIVE

B ∨ S

Black Not black

Square

+

+

Not square

+

CONDITIONAL

B → S

Black Not black

Square

+

+

Not square

+

BICONDITIONAL

B ↔ S

Black Not black

Square

+

Not square

+

الشكل ٩ - ٢ : عروض مجدولة للمفاهيم المتضمنة فى الجدول ٩ - ١ والمثلة فى الشكل ٩ - ١ وتدل العلامة (+) على مثال على المفهوم .

ومن الواضح أنه إذا ملئ الكوب الفارغ فإن النادل يكون متنبها . وعلى هذا بنفس الوضوح يمكن القول أنه إذا لم يملأ الكوب الفارغ فإن النادل لا يكون متنبها . ولكننا نواجه هنا بالاستخدام المضاد للحدس : إذا لم يوجد كأس فارغ يعتبر النادل متنبها . وهكذا يستفيد النادل من الشك ، كما ترى .

وتسمى القاعدة الشرطية الثنائية أيضا بالتكافؤ *Equivalence* ، وتقول هذه القاعدة في الجدول ٩ - ١ أن الأشياء السوداء تكون أمثلة إذا كانت مربعات فقط . تتأمل الآن الأشياء في الشكلين ٩ - ١ ، ٩ - ٢ لتلاحظ أن المربع الأسود هو (+) . ومنه تبدو القاعدة معقولة . ثم لاحظ أيضا أنه لا توجد أشياء سوداء أخرى كأمثلة على المفهوم . وهذا مستنتج أيضا من أى قراءة متأنية للقاعدة . إلا أن ما يدعو لمزيد من الدهشة أن تلاحظ أن المثلثات والدوائر الرمادية والبيضاء هي أيضا أمثلة للمفهوم . ويمكنك أن تفكر في هذه المسألة - إذا شئت - على أنها تم تضمينها غيايا .

ولكى نضع المسألة بطريقة مختلفة تأمل الأشياء التى استبعدت إيجابيا من عضوية انفية ، انها جميع الأشياء السوداء التى ليست مربعة ، وجميع الأشياء المربعة التى ليست سوداء . وكمثال يعطى لهذا التعريف عن السلوك الملائم « من المناسب أن تضحك إذا قيل أو فعل ، وإذا قيل أو فعل فقط شيء هزلى أو فكاهى » . وهذا يعنى أن من المناسب أن تضحك إذا حدث شيء فكاهى كما أن من المناسب ألا تضحك إذا لم يحدث شيء هزلى إلا أنه لا يعتبر سلوكا ملائما أن تضحك إذا لم يحدث شيء فكاهى ، أو ألا تضحك إذا حدث شيء هزلى .

وإذا بدت لك قواعد المنطق مائعة بعد هذا العرض القصير فيمكنك الرجوع الى مناقشة أوسع لها فى أى كتاب من كتب المبادئ الأولية فى المنطق .

إجراءات تجارب تعلم المفهوم : يمكن القول أن كل تجربة من تجارب تعلم المفهوم تختلف تقريبا عن التجربة الأخرى فى بعض التفاصيل الإجرائية . إلا أنه يوجد تنوع معين فى الطريقة له أهميته وهو ما تحتاج الى فهمه حتى تتبع الأفكار المعروضة فى هذا الفصل .

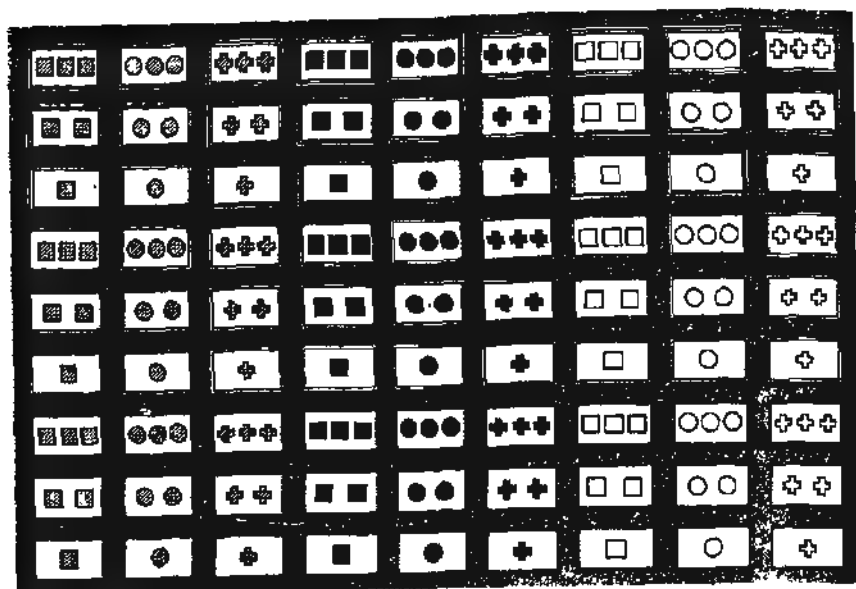
توجد فئتان عامتان من التجارب حول تعلم المفهوم : إحداهما تستخدم طريقة الاستقبال *Reception* والأخرى طريقة الانتقاء *(Bourn, Ekstrand, & Dominowski, 1971)* *Selection* . وفى كلا النوعين من التجارب يتعرض المفحوصون لأشياء أو صور للأشياء مثل تلك الموضحة فى الشكل ٩ - ١ ، وعلى المفحوص أن يحدد أى الأشياء يعتبر أمثلة للمفهوم ، ثم يخبر بما إذا كان صحيحا أو خاطئا ، ومن هذه المعلومات يحاول أن يكون

فكرة عن الأشياء التي تؤلف المفهوم ، وكذلك عن القاعدة التي تحدد هذا المفهوم . إلا أن الطريقة التي يتم بها هذا تختلف في كل من الخطتين الاستقبالية والانتقائية .

ففي طريقة الاستقبال يعرض على المفحوصين الأشياء المتتابعة كل على حدة وعليهم أن يتخذوا قرارا حول ما إذا كان الشيء مثالا على المفهوم ، ثم يخبر المفحوصون ما إذا كان قرارهم صحيحا أم لا . والسمة الهامة في خطة الاستقبال هي أن انتقال كل مثال معروض على المفحوصين يتحكم فيه المجرّب تماما . وعلى هذا إذا كان أحد المفحوصين لديه فرض معين حول ما هو المفهوم الذي عليه تعلمه فإنه لا يستطيع اختبار هذا الفرض إلا إذا عرض شيء مرتبط . وفي نفس الوقت فإن المجرّب بكل بساطة قد لا يعرض على المفحوص هذا الشيء الذي يتضمن ما يعتقد أنه السمة المرتبطة أو الحاسمة .

وتوجد طرق عديدة لإجراء تجربة تستخدم طريقة الاستقبال . ففي أبسط صورة يتعلم المفحوصون مفهوما واحداً ويشيرون إلى هذا المفهوم بالقول « نعم » أو « زائد » للأشياء التي يعتقدون أنها أمثلة على المفهوم ، وبالقول « لا » أو « ناقص » للأشياء التي يعتقدون أنها ليست أمثلة عليه . وفي الصور الأكثر تعقيدا من تجربة الاستقبال يكون على المفحوصين الربط بين أسماء لا معنى لها وكل شيء من هذه الأشياء . وتقسّم مجموعة الأشياء إلى مجموعات فرعية مستقلة كل منها محدد بقاعدة معينة خاصة بمفهوم . وهذه مهمة أكثر صعوبة لأن المفحوص يكون عليه تعلم مفاهيم عديدة بدلا من مفهوم واحد . وتعلم المفاهيم المتعددة والربط بين كل مفهوم واسم لا معنى له هي ما كان يميز التجارب الأقدم (راجع مثلاً Heidbreder, 1947) أكثر من التجارب الأحدث . ومن الصيغ الأخرى لحظّة الاستقبال نطلب من المفحوصين فرز الأشياء أو غير ذلك من الطرق التي يشيرون بها إلى الطريقة التي توزع بها بين المفاهيم . وهذه جميعا تغييرات ضئيلة ، وبصفة عامة فإن الصفة الهامة في طريقة الاستقبال هي أن المفحوص لا يتوافر له تحكم في الترتيب الذي يستقبل به الأمثلة .

أما طريقة الانتقاء فتسمح للمفحوصين باختيار الشيء الذي يختبرونه في كل محاولة وأشهر تجربة استخدمت الخطة الانتقائية تلك التي تضمنت الأشياء المصورة في الشكل ٩ - ٣ (Bruner, Goodnow, Austin, 1956) . وفي هذه المجموعة من الأشياء توجد أربع سمات وهي : الشكل واللون وعدد الأشياء وعدد الحواف . وحيث أن كل سمة تتخذ ثلاث قيم فإن العدد الكلي للمثيرات يصبح $3 \times 3 \times 3 \times 3$ أي ٨١ مثيرا . وقد أخبر المفحوصون في هذه التجربة أن الروابط المختلفة بين المثير تحدد المفاهيم ، ومهمة المفحوص أن يصل إلى هذه المفاهيم باختيار المثيرات التي يعتبرها أمثلة عليها . وكان على



الشكل ٩ - ٣ : مثيرات لمهمة تعلم المفهوم استخدمت في بحث استراتيجيات إحراز المفهوم . ويلاحظ أن المثيرات اختلفت في الشكل واللون والعدد وعدد الحواف . وتوجد ثلاث فم لكل خاصية (كان اللون أحر وأسود وأحضر وهي ممثلة هنا بالأرمادي والأسود والأبيض) (Bruner, Goodnow, & Austin, 1956).

المفحوصين الإشارة إلى أو تسمية الأمثلة التي يعتقدون أنها تحدد المفهوم ، وعلى المجرّب احبارهم ما إذا كان اختيارهم صحيحاً أم خاطئاً . وميزة حطة الانتقاء هي أن المفحوصين عليهم اختيار أمثلتهم لاختبار الفروض المختلفة . وكما سنرى بعد قليل فإن هذا قد أعاننا على الوصول إلى استنتاجات حول الفروض التي توجد في ذهن المفحوصين وذلك بتتبع اختياراتهم .

وتوجد تنويعات أخرى في الطرق والمواد على الرغم من أن الفرق بين طريقة الاستقبال وطريقة الانتقاء يظل الفرق الجرائي الأكثر أهمية . وربما يكون الفرق الآخر التالي في الأهمية هو في نوع الأشياء المستخدمة . فما يتضمنه الشكلان ٩ - ١ ، ٩ - ٣ يعد نموذجاً لما استخدمته كثير من تجارب تعيين المفهوم ، فهي أشكال أو أشياء لا معنى لها تبني بشكل اعتباطي . ولا يوجد مفهوم في خبرتنا العادية يمكن تمثيلة بصف من الصليبان الخضراء المؤلف من ثلاثيات ، أو من مربعات صغيرة سوداء . ويرى بعض المجرّبين أنه حتى ولو كانت الأشياء تستخدم في تحديد مفاهيم اعتباطية ، فإن السمات التي

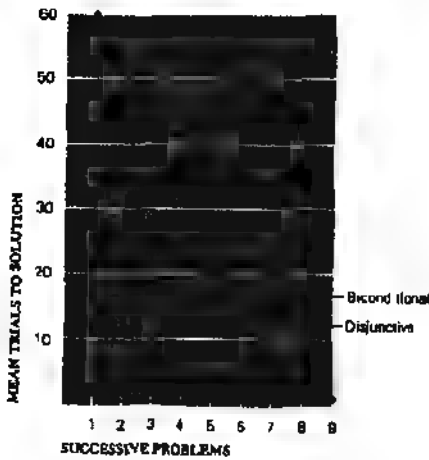
تتألف منها يجب أن تتوافق بطريقة طبيعية . وعندهم أن المفحوصين يجب أن تعرض عليهم أشياء يمكن إدراكها فأشياء حقيقية أو تشويبات لأشياء حقيقية . وبعض المواد المستخدمة في مجال إحراز المفهوم استخدمت الوجوه البشرية . فالدوائر التي توضع فيها بطريقة ملائمة نقطتان وخط رأسى وآخر أفقى توحى على نحو لايقادماً بالوجه الانسانى . ويمكن جعل الوجه الانسانى يبدو كما لو كان مبتسماً بإخفاء الخط الأفقى إلى أعلى وجعله يبدو حزينا بإخفائه إلى أسفل . وعلى هذا فإن السمة المرتبطة بالفم قد تتضمن قيمتين (أو أكثر) . ويمكن إدخال تعديلات مماثلة على السمات الأخرى . ولا يوجد اختلاف مطقى بين المفاهيم التي تمثلها مثل هذه المثيرات الواقعية (راجع مثلا الشكل ٩ - ٩) وأنواع المفاهيم المثلة في الشكلين ٩ - ١ ، ٩ - ٢ ، إلا أن بعض المحجرين يرون أنه من الأكثر طبيعية والأيسر على المفحوصين التعامل مع المفاهيم التي تؤلف فيها الروابط بين السمات أنماطا متسقة .

الدراسات التجريبية حول تعلم المفهوم

إحراز المفهوم كدالة لنوع القاعدة :الخاصية المعرفية الأكثر أهمية للمفاهيم جيدة التحديد هي بنية القواعد التي تحددها ، ولذلك لاندعش حين تعلم أن مثل هذه القواعد مسعولة عن الاختلافات الواسعة في صعوبة تعلم المفاهيم . وقد تأيد هذا في تجارب عديدة .

فقد أوضح نيسر ووين (Neisser & Weene, 1962) أن المفاهيم الإثباتية أيسر في تعلمها من الأنواع الأخرى كما بينا وجود فروق كبيرة في الصعوبة بين المفاهيم الأكثر تعقيدا وقد استبعدت النتائج الأساسية التي توصل إليها نيسر ووين عدة مرات ، ومن ذلك مثلا أن بورن (Bourne, 1970) درس تعلم المفاهيم مستخدما حطة الاستقبال بمثيرات تشبه كثيرا ما جاء في الشكل ٩ - ١ . وقد وجد أن صعوبة المشكلة ، كما تقاس بعدد المحاولات المطلوبة للوصول إلى محلك الاتفاق ، تزداد بالترتيب التالى : القواعد الوصلية فالفصلية فالشرطية الثنائية . وكانت القاعدتان الأخيرتان أصعب كثيرا في التعلم من القاعدتين الأوليين (لم تتضمن التجربة قاعدة الاثنات البسيط) . وبالإضافة الى ذلك فإن البحوث الأخرى التي قام بها بورن وزملاؤه توضح أن المفحوصين باستخدام التدريب الملائم يمكنهم أن يصبحوا أفضل كثيرا في التعامل مع القواعد المنطقية الصعبة إذا قورنوا بمأهم في البداية . والواقع أن التدريب على المنطق الصورى يحسن كثيرا القدرة على أداء مهام إحراز المفهوم (Dodd, kinsman, Klipp, & Bourne, 1971) . ومثل هذا التعلم يزود

المفحوصين باستراتيجيات كافية لاستقراء القاعدة الكاملة وراء ملاحظة كيف أن المثيرات المختلفة يمكن أن تصنف . وزيادة على ذلك فإن بورن وزملاءه استطاعوا بيان أن المفحوصون بدون التدريب على المطلق يستكون كما لو كانوا قد تلقوا مثل هذا التدريب بعد حيرة طويلة بتعليم المفاهيم في المعمل . ويوضح الشكل ٩ - ٤ عدد محاولات الحل لمفحوصين تعلموا تسعة مفاهيم متتاعة تتضمن قاعدتين مسطقتين مختلفتين (Bourne, 1967) . ويلاحظ في المحاولة الأولى وجود فرق كبير في متوسط عدد المحاولات للوصول إلى الحل بين المفهوم الفصلي البسيط والمفهوم الشرطي الثاني . إلا أنه عند الوصول إلى المحاولة السادسة زالت جميع الفروق في متوسط عدد المحاولات اللازمة للوصول إلى الحل . وكان هذا بسبب أن المفحوصين كانوا يطبقون القواعد المنطقية الصحيحة ، وعندما فعلوا هذا زالت الصعوبة بالنسبة لأنواع المختلفة من المشكلات .



الشكل ٩ - ٤ عدد المحاولات المطلوبة لحل مشكلات متتابعة من تعلم المفاهيم التي تحددها القواعد الفصلية والشرطية الثانية (عن Bourne, 1967)

ويمكن للمفحوصين تعلم استراتيجيات فعالة بطريقتهم كنتيجة للخبرة الطويلة بتعليم المفاهيم في المعمل ، كما يمكنهم أن يتعلموا استخدام مثل هذه الاستراتيجيات عن طريق التعليم المقصود . وهذا لا يعني أن الناس في خبرتهم العادية يستخدمون استراتيجيات على درجة كثيرة من الفعالية عند تعلم المفاهيم ، ولكنه يعطى مثالا على أنهم قادرون على تعلم كيفية استخدام مثل هذه الاستراتيجيات المنطقية نتيجة للخبرة . فإعاملون في ميدان البحوث ، أو في ميدان اصطيات الصعوبات ، وغيرهم ممن يكون عليهم حل المشكلات التي لها بنى جيدة التحديد ، هؤلاء يستخدمون عادة استراتيجيات منطقية في

حل المشكلات . ولا بد أن يكون عدد الخصائص المرتبطة صغيراً للغاية ، والا فإن هؤلاء الأشخاص يلزم أن تتوافر لهم الفرصة لكتابة معلومات عن نجاحهم وفشلهم ، لأن حدود الذاكرة البشرية تحول دون تطبيق الاستراتيجية المنطقية المثلث بالنسبة لعدد كبير من الخصائص المرتبطة ما لم تتوافر مثل هذه المعينات للذاكرة .

وعندما يناقش بورن (1970) Bourne آثار الممارسة الممتدة يقترح وجود نوع من التنظيم الهرمي (الهراركي) في تعلم المفهوم . فعلى المفحوصين أولاً اكتشاف ما هي الخصائص . ثم يجب أن تربط هذه الخصائص بالأشياء التي تعد مثيرات في تجربة تعلم المفهوم ، على الرغم من أنه في خبرة الحياة اليومية قد يكون العكس هو المحتمل - الحدث - فالمفحوصون قد يكونون على ألفة بالأشياء ثم يستخرجون الخصائص . وفي المستوى التالي يتعلم المفحوصون تجميع الأشياء في أنواع مختلفة من المفاهيم ، ومع زيادة الخبرة في التعامل مع الطريقة التي ينقسم بها العالم إلى فئات عن طريق المفاهيم يمكن للناس أن يتعلموا استخدام القواعد المنطقية المختلفة بطريقة منتظمة . وأخيراً فإن الأشخاص قد يكتسبون معرفة ضمنية بنظام القواعد ذاته - حساب القضايا التفاضلية التكاملية

. Propositional Calculus

الشروط الأخرى التي تحدد إحراز المفهوم : إن مقدار المعلومات الموجود في مجموعة من الأشياء التي يجب تصنيفها في تجربة إحرار المفهوم يحدد السهولة التي يتم تعلم المفهوم بها . ومقدار المعلومات يزيد مع كل من عدد المستويات في كل خاصية وعدد هذه الخصائص . ومن الواضح أن من الصعب اكتشاف أن المفهوم يتحدد من عرض وجود سمة واحدة ما (المفهوم الإيجابي) حين يكون عدد السمات التي قد يختار منها المرء - ١٢ وليس ٢ . وبالنسبة لأي نوع من القواعد فإن عدد السمات غير المرتبطة (السمات التي لا تحدد المفهوم موضع الاهتمام) يزيد الزمن الذي تستغرق في تعلم المفاهيم (Archer, Bourne, & Brown, 1955) . وكلما زاد عدد السمات غير المرتبطة تزداد الصعوبة في اكتشاف تلك السمات المرتبطة بالمفهوم والقواعد التي تربطها . وتصدق هذه النتيجة حتى حين ترتبط السمات غير المرتبطة بعضها ببعض بحيث تكون فائضة أو زائدة عن الحاجة (Bourne, & Haygood, 1959) .

وتؤثر الخصائص الإدراكية للمثيرات في الطريقة التي يتعلم بها الناس المفاهيم . وأولها قابلية المثير للتمييز والتي تستخدم كلما أظهرت الأشياء فروقا فيما بينها (Archer, 1962) . فإذا كانت المثيرات متميزة بعضها عن بعض في سمة معينة ولكنها لا تتميز كثيراً في سمة أخرى فإن المفحوصين لن يعاملوا السمات بدرجة متساوية وإنما سيزداد انتباههم

إلى تلك السمة الواضحة والتميزة . ومن ذلك مثلا إذا كان الحجم يستخدم كسمة وكانت الأشياء الكبيرة جدا تقارن بالأشياء الصغيرة فإن الحجم يصحح إحدى السمات التي يتمسك بها المفحوصون منذ المراحل الأولى من الناحية العملية ، أما إذا كانت الفروق في الحجم تبدو بسيطة فإن المفحوصين سيهتمون ببعد آخر .

وسيادة السمة بالنسبة لمفهوم معين تعد محمدا هاما للسهولة التي يتعلم بها المفحوصون المفهوم (Bourne, 1966) . وفي الخبرة اليومية تزداد قوة ارتباط بعض الأشياء ببعض السمات عن البعض الآخر . وقد استطاع أندروود وريتشاردسون Underwood (1956) & Richardson أن يبرهوا على هذه الحقيقة . يجمع بعض البيانات المعيارية . فقد سألنا مجموعة كبيرة من المفحوصين إعطاء الخصائص الوصفية لقائمة من المفاهيم المختلطة . وكان بعض هذه الخصائص أكثر ارتباطا ببعض المفاهيم من البعض الآخر ، على الرغم من أن هذه الخصائص يمكن أن تطبق بنفس الدرجة من الصحة على جميع المفاهيم المستخدمة . مفاهيم « لبن » ، و « طباشر » و « جليد » و « أسنان » هي جميعا أمثلة قوية للسمة « أبيض » حسب البيانات التي جمعها أندروود وريتشاردسون . وأكثر من ٧٠٪ من المفحوصين في هذه الدراسة ذكروا « أبيض » كخاصية لجمع هذه المفاهيم . ومن ناحية أخرى فإن مفاهيم « كرة الباسول » و « ناب » و « معجون » و « سكر » هي جميعا أمثلة غير شائعة للخاصية « أبيض » على الرغم من هذه السمة تنطبق بنفس الدرجة من الجودة أو السوء على جميع هذه المفاهيم . فالسكر تسود فيه بالطبع خاصية « حلو » و « المعجون » خاصية « لزج » . وقد أثبت كولمان (1964) Coleman وحرينو وسكاندورا (1966) Greeno & Scandura أن تعلم المفاهيم الإثباتية البسيطة يتأثر بسيطرة مستوى السمات المستخدمة في تحديدها . ومن المحتمل جدا أن تعلم المفاهيم الأكثر تعقدا أن يتأثر بالمثل بسيطرة مستوى السمات المحددة للمفاهيم موضع الاهتمام ، على الرغم من عدم وجود بيانات حول هذا الموضوع .

ومن المواقف الهامة ذلك الذي ترتبط فيه السمات بالمفهوم عن طريق القواعد التي تلعب دورها بطريقة احتمالية وليس بطريقة حتمية كاملة . فقد يتحدد المفهوم عن طريق الربط أو الوصل بين خاصيتين ، إلا أن المحرب قد يفشل في بعض الأحيان في بيان أن الوصل بين هاتين السمتين سلوك صحيح بينما قد يستر في مناسبات أخرى إلى أن الشيء صحيح حتى ولو لم يظهر وصلا بين السمتين موضع الاهتمام . ويصدق نفس هذا الشرط في خبرتنا اليومية بطريقة أكثر خصوصية وتنوعا فلا يحدد جميع أولئك الذين يعلسوننا ما يتصل بالعالم المحيط بنا مفهوما معينا بنفس الطريقة . ونحن نتعلم أن نكتيف مع حقيقة أنه

لا يوجد فيه شيء ثابت مؤكد . فالقواعد تتغير والسمات يساء تحديدها . والمعلومات التي تزودنا بها حواسنا غالبا ما تكون موضع شك في ثباتها وصدقها . وخلال هذه الاختلافات علينا أن نفترض ، رغم هذا ، أنه توجد بنية حتمية محددة للعالم ، ومهمتنا أن نجدها . ويمكن للناس أن يتعلموا الوصول إلى استنتاجات ملائمة تحت شروط التغيرات الاحتمالية للمفاهيم . إلا أن العملية بطيئة وصعبة (Deane, Hammond, & Sammers, 1972) ، وخاصة حين تكون السمات الواجب إدراكها متميزة بعضها عن بعض تميزا واضحا ولكنها تختلف بطريقة متدرجة . وسوف نعود إلى هذه المسألة عندما نناقش المفاهيم سيئة التحديد .

استراتيجيات تعلم المفهوم

من الجوانب الهامة لتعلم الإنسان للمفاهيم الطريقة التي يتعلمها بها . وقد أصبحت مشكلة استراتيجيات إحرار المفهوم موضوعا للبحث منذ صدرت دراسة برونر وجودناو وأوستن (Bruner, Goodnow, & Austin (1956) . فقد أكتشف هؤلاء المؤلفون قوة طريقة الانتقاء في تحديد أنواع الاستراتيجيات التي يستخدمها الإنسان في تعلم المفاهيم وتزودنا طريقة الانتقاء بالبيانات حول الاحتمالات التي يتخذها المفحوص . فالعلاقات بين الفروض المختلفة تخبرنا شيئا ما عن الاستراتيجيات الكلية التي يستخدمها المفحوصون . وقد استخدم برونر وجودناو وأوستن المواد المصورة في الشكل ٩ - ٣ في دراسة الاستراتيجيات المستخدمة في تعلم المفاهيم الوصلية . والمفهوم الوصلى بداية طيبة لأن الناس في حياتهم اليومية يفضلون استخدامه إذا كان ممكنا ، وبالإضافة إلى هذا يوجد سبب قوى للاعتقاد بأن النتائج الأساسية التي وصل إليها هؤلاء الباحثون يريدونها قوة فقط فحص الأنواع الأخرى الأكثر تعقيدا من المشكلات .

المسح المتأني : في مجموعة مثل تلك التي في الشكل ٩ - ٣ والتي تتألف من أمثلة قد تظهر أيا من القيم الثلاث لكل من الخصائص الأربع يمكن القول أنه توجد ٢٥٥ طريقة محتملة لتجميع الأمثلة في مفاهيم وصلية . والمثال الموجب الأول يستعد منطقيا ٢٤٠ من هذه الطرق ، كما يمكن وصف القيمة المعلوماتية (الإخبارية) لأى بطاقة موجبة أو سالبة تعرض بعد ذلك في ضوء عدد الفروض الباقية التي تستبعد مطلقا . ويتكون المسح المتأني Simultaneous Scanning من استخدام الشخص لكل مثال يتناوله كفرصة لاستنباط أى الفروض يمكن قبوله وأيها يمكن حذفه . ويستطيع الحاسب الالكترونى أن يحتفظ بجميع الاحتمالات المستبعدة عن طريق أى اختيار ولهذا فهو يحل المشكلة بأقل

والخاصية الهامة في البأورة المحافظة هي أن سمة واحدة فقط تتغير في كل مرة وعلى المفحوص أن يتذكر فقط اختياراً واحداً ، فجميع الاحتمالات السابقة تكون غير مرتبطة .

وتوجد استراتيجية محتملة أخرى هي البأورة المقامرة (أو المقامرة على البؤرة) ، وفيها ينتهز المفحوص الفرصة ويختار أن ينوع سمته أو أكثر في المرة الواحدة لنفرض مثلاً أن اختياره كان موجبا للدائرتين حضراوين لكل منهما حافظان ثم نحن دائرتين حمراوين لكل منهما ثلاث حواف ، فإذا ثبت أن هذا الاختيار صحيح أيضا فإن المفحوص سوف تعلم مقداراً كبيراً بضربة واحدة ، لأنه سوف يعلم أن عدد الحواف واللون غير مرتبطين بالمفهوم موضع الاهتمام . إلا أنه على أية حال ينتهز الفرصة لأنه إذا ثبت أن اختياره غير صحيح فإنه لن يعلم ما إذا كان تغيير اللون أو تغيير عدد الحواف هو الذى أنتج الخطأ .

وبصفة عامة يمكن القول أن المفحوصين العاديين يؤدون أفضل باستخدام البأورة المحافظة إذا قورنت بغيرها ، على الرغم من أن جميع المفحوصين تقريباً يميلون من استراتيجياتهم من وقت لآخر . فمثلاً إذا كان اختيار المفحوص الأول ساساً فإنه قد يحاول البأورة المقامرة ، وعندما يصيب اختياراً صحيحاً قد يثبت على البأورة المحافظة . إلا أن أى استراتيجية من هذه الاستراتيجيات تكون دائماً تحت تحكم تراكم الخبرة الذى يتوافر لدى المفحوصين لأن الأنماط العامة من النشاط التى تنتمى إليها الاستراتيجيات هي موضع لتحكم التعزيز تماماً مثل الاستجابات الفردية . وعلى هذا فإن المفحوصين الذين يتوافر لهم حسن الحظ في المشكلات المبكرة يميلون إلى الانتقال من البأورة المحافظة إلى البأورة المقامرة ، وعلى هذا فالأمر ليس في مجمله مسألة أنماط تعزيز الاستراتيجيات الناجحة . فالمفحوصون يقيمون الموقف ويتبنأون بالمستقبل .

وكلما ازداد العبء على الذاكرة ، ومقدار المعلومات الذى يجب تمثله يزداد امتياز استراتيجيات البأورة على الاستراتيجيات المتأنية (أو لا استراتيجية على الإطلاق) . فالمفحوصون الذين يحاولون التعامل مع تجربة إحراز المفهوم على أنها محض تجربة اقتران ثنائى يكون عليهم أن يتعلموا فيها ، بالاستظهار والصم ، ما إذا كان كل مثير صحيح أم خاطئ . وفي هذه الحالة يصعب العبء على الذاكرة مستحلاً بالنسبة لعدد المثيرات الذى استخدمه برونر وجودناو وأوستن ، وهذا العبء يسمونه « الإجهاد المعرفى » Cognitive Strain . ولإثبات أهمية الإجهاد المعرفى سأل هؤلاء الباحثون بعض المفحوصين الذين كانوا يعملون مع أنواع مختلفة من المشكلات باستخدام العرض

الموضح في الشكل ٩ - ٣ لحل مشكلات في ذهنهم . ومعنى هذا أن المفحوصين الذين كانوا على ألفة شديدة بالثيرات كان يطلب منهم حل مشكلات دون رؤية الأشياء حقيقة ، فوجد أن المفحوصين الذين اعتادوا على البأورة المحافظة كان الأمر ميسرا لهم . وبصفة عامة فإنهم لم يأخذوا وقتا في حل المشكلات أطول من ذلك الذى استغرقه العرض المتاح لهم . أما المفحوصون الذين استخدموا استراتيجيات أخرى فقد كان الأمر عليهم شديد العسر . إذ لم يكن عليهم تذكر الأشياء فحسب ، وإنما كان عليهم أيضا أن يذكروا الطرق التى أدوا بها كل الاختيارات السابقة .

الاستراتيجيات في تجارب الاستقبال : يستخدم المفحوصون بعض الاستراتيجيات في تجارب الاستقبال على الرغم من أنه من الصعب تحديد طبيعة هذه الاستراتيجيات . وقد حاول بعض الباحثين اختراع أساليب وتكنيكات لاستنتاج كيف يتعلم المفحوصون المفاهيم في تجارب الاستقبال . فقد ابتكر ليفاين (1963) Levine طريقة للتحقق من العروض التى يستخدمها المفحوص في حل مشكلات الإثبات فكان يعرض المثيرات أزواجا على المفحوصين وعلى كل مفحوص أن يحدد أى عضو في كل زوج هو « الصحيح » . ويمكن القول أن هذه الطريقة هى صورة بشرية معدلة لنص القفز للإشلى . وكانت المثيرات تختلف في أربع سمات : اللون ، والحجم ، وشكل الحرف ، والموضع ، وكان لكل من هذه السمات مستويان . وفي الشكل ٩ - ٥ توجد عينة لهذه المثيرات .

H				H			
BLACK	X	LEFT	LARGE	STIMULI			
•	•	•	•	X	T	•	•
•	•	•	•	X	T	•	•
•	•	•	•	T	X	•	•
•	•	•	•	T	X	•	•
SMALL	RIGHT	Y	WHITE				
•	•	•	•				
•	•	•	•				
•	•	•	•				
•	•	•	•				

الشكل ٩ - ٥ : متابعة من أربع محاولات اختبار توضح كيف أن كلا من القروض الثانية المحصلة بتطابق مع متابعة معينة من اختيارات اليسار - اليمين . لاحظ أن المثيرين المعروضين معا في كل زوج يختلفان اختلافًا متناهيًا في اللون (الأبيض في مقابل الأسود) والحجم (الكبير في مقابل الصغير) ، والشكل (X في مقابل T) والموضع (اليسار في مقابل اليمين) . (Levine, 1966) .

وقد شرحت بية مجموعة المثيرات للمفحوصين وأخبروا أنه بالنسبة لهذه المجموعة من المثيرات يوجد فقط ثمانية فروض تحتاج إلى الاختبار (الأسود ، الأبيض ، الكبير ، الصغير ، T.X ، اليسار ، اليمين) . وكان يقدم للمفحوصين تغذية راجعة إخبارية بعد معظم اختياراتهم ، إلا أنه كانت توجد مجموعات من المحاولات المصممة تصميمًا خاصًا موزعة خلال المهمة كلها لتحديد أي الفروض يتعامل معه المفحوص في لحظة ما . ولم يتلقى المفحوصون تغذية راجعة في هذه المحاولات الخاصة . ويوضح الشكل ٩ - ٥ متتابعة نموذجية من ٤ محاولات اختبار . ولكي نوضح كيف يمكن تحديد الفرض تأمل الحالة التي يعتقد فيها المفحوص أن اللون الأسود هو الصحيح . في هذه الحالة نجد أن المثير الذي يشار إليه في المحاولة الأولى هو ذلك الذي إلى اليسار ، وفي المحاولة الثانية يكون المثير الذي نضع إلى اليمين ، وفي المحاولة الثالثة يكون المثير الذي موضعه إلى اليسار ، وفي المحاولة الرابعة يكون المثير إلى اليمين . وهكذا فإن النمط (يسار ، يمين ، يسار ، يمين) يحدد وحده فرض اللون الأسود . وفي الشكل ٩ - ٥ أشرنا إلى أنماط الاستجابة الخاصة بالفروض الثانية المحتملة كلها بالنقط السوداء في الأعمدة الدالة على المثيرات .

وقد يبدو هذا جهدا كبيرا يجب بذله بينما يمكن اختصاره بسؤال المفحوص عن فرضه الراهن إلا أن مشكلة اكتشاف الاستراتيجيات التي يستخدمها الأفراد تزداد تعقيدا بحقيقة أن الأشخاص قد لا يكونون على درجة كاملة من الوعي بما يفعلون ، أو على الأقل قد يجلون من الصعب أن يصفوا بالالفاظ الاجراءات التي يحلون بها المشكلة . وقد عانت بحوث سيكولوجية التفكير الكثير من هذه الصعوبة . وفي بحوث تعلم المفهوم نستنتج عادة الاستراتيجية من اختيارات المفحوصين ، كما نستنتج معرفتهم بالمفهوم من أدائهم . وبالنسبة لمعظم المفحوصين نحن نستخدم الأداء وليس الشرح كمحك للحل . والمفحوصون الذين هم على درجة عالية من الممارسة ، وكذلك أولئك الذين يتدربون تدريباً مقصوداً لهذا الغرض يمكنهم بالطبع إعطاء أوصاف مفصلة للفروض والمفاهيم التي يستخدمونها ، كما يمكنهم أن يقدموا صيغاً لفظية مفصلة للفروض والمفاهيم التي يستخدمونها وكذلك يعطون أوصافاً صحيحة وواضحة منطقياً للمفاهيم التي يشيرون إليها خلال اختبارهم للأمثلة . ورغم هذا فإنه توجد مشكلات في هذه الحالة ، واحداها أن المفحوصين يجب أن يستخدموا اللغة في وصف وشرح مفاهيمهم . ولا تعكس الأوصاف المهارات اللغوية لدى المفحوصين فحسب وإنما تعكس أيضاً السمات المميزة للغة بذاتها أو للغات بصفة عامة . وباختصار فإننا قد نستخدم

المعلومات التي يزودنا بها المفحوصون من استبطاناتهم خلال حل المشكلة ، ولكن حين تبدو هذه المعلومات متعارضة مع أدائهم فإننا نكون أكثر تقبلا للمصدر الآخر للمعلومات . ومن المهام التي تتطلب اكتشاف القواعد الأكثر تعقيدا من محض الاثبات البسيط مستخدمت تكميكات أخرى للكشف عن الفروص (Bruner, Goodnow, & Austin, 1956) فكما هو الحال في حطة الاستقبال تميل استراتيجيات البأورة إلى اختزال فرض شحن الذاكرة فوق طاقتها . والذاكرة البشرية ليست ملائمة في الواقع للاستخدام الفعال مع استراتيجية المسح المتأني لأن هذه الاستراتيجية تتطلب من المفحوصين تذكر جميع المثيرات التي سبق رؤيتها وقد بين كولتهارت (1971) أن المفحوصين لديهم ذاكرة تعرف واستدعاء ضعيفتان للمثيرات احاصة التي يرونها . إلا أنهم يمكنهم تذكر الفروض التي يختبرونها بدرجة طيبة من الجودة . ويعكس هذا استراتيجية معقولة من جانب المفحوصين الذين يواجهون حطة الاستقبال . فليس المهم تذكر أنك رأيت أو لم تر مثالا بذاته من قبل (مالم تكن تتعلم عن طريق الصم والاستظهار) ، دائما المهم أن تتذكر ما إذا كنت قد اختبرت أو لم تختبر فرضا بعينه . وذاكرة الفروض ليست كاملة ، إلا أنها أفضل من ذاكرة الأشياء .

وقد تكون خبرة الحياة اليومية خليطا من المواقف التي نواجهها في تجارب الاستقبال والانتقاء ولكنها في معظمها أقرب إلى حالة الانتقاء منها إلى حالة الاستقبال . ومن المؤكد أنه في حالة البحث العمى في ميدان التشخيص الطبي واصطياد الصعوبات يمكن أن نختار بصفة عامة الأشياء التي نختبر بها فروصا . إلا أننا حتى حين نعجز عن ذلك ، كما هو الحال في حطة الاستقبال البحتة داخل المعمل ، فإننا نظل نتعامل مع الفروض ونخزن هذه الفروض في الذاكرة .

نظريات تعلم المفهوم

النظريات الترابطية

كانت النظريات المبكرة التي حاولت تفسير أداء الأفراد في تجارب تعلم المفهوم تعتمد جميعا على فكرة أن التعلم يحدث من خلال عملية الترابط . وقد وصفت هذه النظريات تعلم المفهوم كعملية ترابط الاستجابات التي تصدر خلال التعلم مع الأمثلة التي تحدد المفاهيم . وباختصار فلم يكن تعلم المفهوم مختلفا عن أى عملية أولية من عمليات التعلم .

والنظريات التي تصف تعلم المفهوم على هذا النحو تعتبر في الوقت الحاضر محدودة الطاق للغاية بحيث تعجز عن وصف المدى الواسع للحقائق المتاحة لنا (Milward & Wickens, 1974) ، إلا أن بعض جوانب هذه النظريات ينطبق في بعض المواقف ، وبعضها الآخر يظهر في النظريات الأكثر حداثة . وبالإضافة الى هذا فإن فشل هذه النظريات يخبرنا عن بعض الجوانب في تعلم المفاهيم ، وفي هذا تبرير كاف لاستعراضها .

وتعتمد النظريات الترابطية في تعلم المفاهيم على مبدأ أن المركب الكلي للمثير الذي يوفره الشيء يرتبط مع الاستجابة التي تصدر لهذا المثير . وهذا المبدأ له جذوره التحريبيه في الحقيقة القائلة بأن جميع مكونات المثيرات الشرطية المركبة تبدو أنها تترايط مع الاستجابة الشرطية . إلا أن هذا يخلق صعوبة ، لأن جميع الأمثلة الموجبة على المفهوم تختلف بعضها عن بعض في بعض التفاصيل . ففي كل مثال على المفهوم توجد سمه ما غير مرتبطة ، وهذه السمات المرتبطة سوف تختلف من مثال لآخر . وباختصار فإن المثير يختلف بطريقة غير منتظمة وعلى نحو لا يمكن التنبؤ به . وهذا في الواقع ، يحدد الفرق الجوهرى في الممارسة الفعلية بين تعلم المفهوم والتعلم من النوع الأسط .

وقد حلت مشكلة الاختلاف في المثيرات المترابطة مع الاستجابة الصحيحة باقتراح مبدأ تعميم المثير راجع مثلاً (Restle, 1955) . فكثير من الأمثلة الموجبة تختلف فيما بينها ، إلا أنها على المدى الطويل تصبح أكثر تشابها فيما بينها من أن تكون قريبة الشبه بالأمثلة السالبة . وبالإضافة إلى ذلك فإنه مع وجود عدد أكبر من السمات غير المرتبطة فإن المرء يتوقع للتعلم أن يكون أبطأ ، لأنه مع وجود عدد من السمات غير المرتبطة يكون تعميم المثير أقل حدوث من مثال لآخر إذا قورن الحال بوجود عدد أقل من السمات غير المرتبطة . وهذه التأملات دعمها الامبريقي (Archer, Bourne, & Brown, 1955) . وكانت نتيجة تطبيق مبدأ تعميم المثير تحويل تعلم المفهوم الى نوع من تعلم المثير الذي فيه التعميم المرتبط بالتحزيز يزيد تدريجيا احتمال ترابط الاستجابات الصحيحة مع الأمثلة الموجبة . وقد استعرضنا النظريات الترابطية في تعلم التميز في الفصل السابع ولكن بكررها هنا ، ويكفي أن نقول أن هذه النظريات قد تطبق في مواقف معينة أو مع أنواع معينة من المفحوصين (مثلاً الفئران أو الأطفال الصغار) . إلا أنها لا تستطيع بكل تأكيد أن تفسر المدى الكلي لسلوك تعلم المفهوم .

نظريات اختبار الفروض

الفكرة العامة وراء نظريات اختبار الفروض هي أن تعلم كيفية الأداء في موقف معين هي مسألة ترجع إلى اختبار الاحتمالات المختلفة حتى يتم اكتشاف الطريقة الصحيحة . ويفترض هنا أن سلوك المفحوص موجه دائما بفرض من نوع ما . ويعتبر التعلم عملية منفصلة تمثل الانتقال من الفرض غير الصحيح إلى الفرض الصحيح . وهكذا يوجد فرقان جوهريان بين النظريات التراطبية ونظريات اختبار الفروض . أولهما أنه في النظريات التراطبية يرتبط مركب مثير مع استجابة ، بينما في نظريات اختبار الفروض ترابط السمات التي توفرها الأمثلة بالاستجابة . والأثر الكلي لنقل عممية الترابط من المثير الكلي إلى السمات أن ذلك يسمح بتغير منتظم من محاوله لأخرى في سمة معينة أو مجموعة من السمات التي هي بؤرة الانتباه . وقد تعد نظريات اختبار الفروض بهذا نظريات حول العمليات الانتباهية في التعلم . وثانيهما أنه في النظريات الارتباطية يتصف التعلم بأنه تدريجي ومتزايد ، ففي كل محاولة يتزايد الترابط بين عنوان المفهوم وكل سمة من السمات المرتبطة تزايداً طفيفاً . أما في نظريات الفروض فإن التعلم منفصل ، فهو من نوع الكل أو لا شيء .

بحث تجريبي في إطار نظرية اختبار الفروض : كانت لصور المبكرة لنظرية الفروض تعتمد على افتراض أن المفحوصين يختارون فرضاً واحداً فقط في المرة الواحدة . وقد اختبر هذا الافتراض في تجربة قام بها تراباسو وباور Tradasso & Bower (1968) وفيها استخدموا خطة المنبهات المرتبطة الزائدة عن الحاجة . وكانت الفكرة العامة وراء التجربة تعميم المفحوص مفهوماً مثبتاً يعتبر فيه أى من أحد منبهين تصنيفاً صحيحاً ثم استخدام اختبارات انتقال جيدة التصميم لمعرفة ما إذا كان المفحوص قد تعلم المفهوم الأصلي على أساس مبه مرتبط واحد أو المنبه الآخر أو كلا المنبهين . وفي إحدى تجاربها كانت المثيرات تتكون من خمس خصائص ثنائية ، اثنان منها استخدمت في تحديد المفهوم الذى يجب على المفحوص تعلمه وهو الدائرة في مقابل المثلث ، وموضع نقطة فوق الشكل الهندسى في مقابل موضعها تحته . وكانت السمتان (الشكل + النقطة) مرتبطتين وزائدتين عن الحاجة بالنسبة لإحدى المجموعات . وبعبارة أخرى عرف المفهوم ألفا بدائرة فوقها نقطة ، وبينما يمثل تحته نقطة . أما الرابطين المحتملتين الآخرين لهذه السمات فإنهما لم تعرضا . أما بالنسبة لمجموعة أخرى من المفحوصين فقد كان الشكل مرتبطاً وكان موضع النقطة غير مرتبط واختلف عشوائياً من محاولة لأخرى

(ونسمى مجموعة الشكل) . وفي المجموعة الثالثة كان موضع النقطة مرتبطا والشكل غير مرتبط (ونسمى مجموعة النقطة) . (وكانت توجد مجموعات ضابطة إضافية سوف نتجاهلها) . وقد تعلم المفحوصون في كل مجموعة حتى محبك معين . وبعد ذلك أعطى جميع المفحوصين تدريبا إضافيا كان فيه كل من الشكل والنقطة مرتبطين (وفائضين عن الحاجة معا) . ثم أعطى جميع المفحوصين اختبار فرز دون تعذية راجعة لتحديد ما انتبهوا إليه من السمات من خلال التعلم . وأخيرا طلب من جميع المفحوصين الاجابة على استخبار - لتحديد ما يعتقدون أنه أساس تصنيفهم .

وقد توصل الباحثان إلى نتائج عديدة هامة سوف نذكر منها نتحين فقط . أولاها أنه وجد بين مفحوصي شرط « الشكل + النقطة » أن حوالي ٥٠٪ من المفحوصين تعلموا فقط ما يتصل بمنبه النقطة ، بينما تعلم ٣٥٪ فقط ما يتصل بمنبه الشكل ، ١٥٪ ما يتصل بالمنبهين . وهذه النسب متوقعة بشكل عام من البروز النسبي للمسيبين كما يتحدد من بيانات مجموعة النقطة المنفصلتين . وكانت مجموعة المفحوصين التي تعلمت ما يتصل بكل من المسيين لها أهمية خاصة في انها أظهرت أن من الممكن تناول فروض حول أكثر من سمة واحدة في المرة الواحدة عند تعلم المفاهيم .

أما النتيجة الثانية الرئيسة فحول أثار إضافة دلالة ما بعد التدريب الأصلي . ولعلك تذكر أنه بعد حل مشكلة الدلالة الواحدة انتقل مفحوصو مجموعتي الشكل والنقطة في الحال الى شرط الشكل + النقطة وقد تبع هذا اختبار الفرز والاستخبار . وقد لوحظ أنه بالنسبة لمفحوصي الشكل ومفحوصي النقطة أن التدريب الإضافي في شرط الشكل + النقطة لم يكن له أثر على الاطلاق . فالمفحوصون ببساطة لم يتعلموا شيئا عن الدلالة التي لم تكن مرتبطة سابقا حين أصبحت مرتبطة وزائدة عن الحاجة في سلاسل تجويد التدريب بينما ظل حلهم في موقف التعلم الأول فعالا .

ومهما بلغت غرابة تنبؤات ونتائج تراباسو وباور فإن موقف الاختبار عندهما يعتبر محدودا إن لم يكن غير عادي ، وتضع النظرية عددا من الافتراضات هي في الحقيقة موضع شك شديد . وبعض هذه الافتراضات في الواقع يتعارض تعارضا صريحا مع البيانات الامبريقية . ومن ذلك مثلا أن تراباسو وباور يفترضان أن المفحوصين يتذكرون الأمثلة التي جاءت في محاولة سابقة واحدة فقط (الصورة الأصلية للنظرية كما اقترحها ريستل حيث لم يسمح للمفحوصين بأى ذاكرة على الاطلاق للمحاولات السابقة) . إلا إننا نعرف أن المفحوصين يتذكرون بالفعل أكثر من هذا . وبالإضافة الى هذا يوجد فرض آخر مشكوك فيه وهو أن التعلم الذي يحدث في المحاولات الصحيحة لا يلبو خاطئا أبدا (Levine, 1966) .

على هذا فليس من المستغرب أن تكون هذه النظريات ذات قيمة محدودة . إنها تفيد في بيان أنه من المحسّر على الأقل افتراض أن العمليات البسيطة نسبيا تنطبق على تعلم المفاهيم البسيطة ولكنها تتجاهل الأنواع الأكثر تعقيدا من المفاهيم التي يمكن أن يتعلمها الإنسان . وهذه النظريات قد تنطبق أيضا على نوع التعلم الذي يقع في المتزلة المتوسطة بين تعلم التمييز وتعلم المفهوم ، إلا أن هذه النظريات لا يمكن أن تنطبق على كل ما في تجارب تعلم المفاهيم دون معديلات أساسية لأنها تتجاهل بنية القاعدة في المفاهيم .

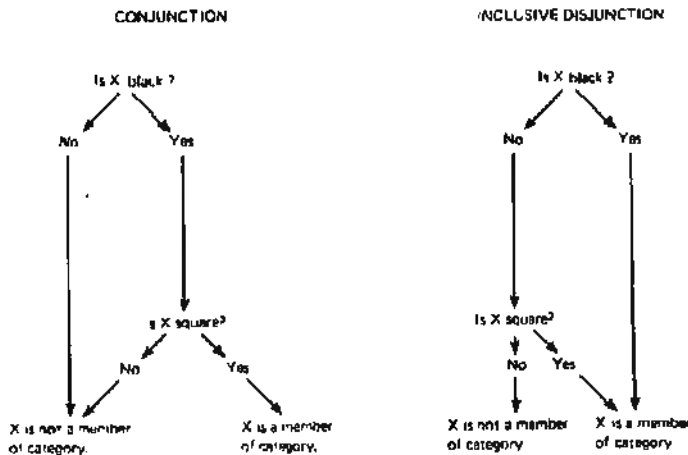
نماذج تجهيز المعلومات

تعتبر دراسة الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence مصدرا آخر للنظريات حول تعلم المفهوم . ويهتم الذكاء الاصطناعي بالامكانيات العقلية للحاسبات الالكترونية . فهذه الحاسبات يمكن برمجتها بحيث تؤدي كثيرا من الوظائف العقلية التي يقوم بها الإنسان ، وعلى هذا فإن محاكاة الوظائف البشرية يعتبر أحد جوانب الذكاء الاصطناعي مما يشار اليه عامة بمصطلح **محاكاة الكمبيوتر Computer Simulation** . والأمر هنا ليس أن الحاسبات الالكترونية « تفكر مثل الإنسان » ولكن من المحتمل برمجة هذه الحاسبات لتؤدي بعض ما يفعله الإنسان . وتمثل أهمية هذا في أننا يجب أن نعرف على الأقل ما هو مطلوب للذكاء الانساني عندما نبرمج آلة لتقوم بما يشبهه . ويفيدنا هذا في جعل معرفتنا صريحة حول القدرات التي تعد أساس التفكير والادراك الانسانيين .

ويمكن القول بصفة عامة أن أي وظيفة عقلية يمكن أن يؤديها الإنسان كانت موضوعا لبرامج للحاسبات الالكترونية أو أكثر . وكانت أكثر المشكلات شيوعا دراسة الادراك البصري في صورة التعرف على النمط (Selfridge & Neisser, 1960) . وتوجد برامج تحاكي استخدام الإنسان للغة وفهمها (Winogard, 1972) ، بل حتى قد يوجد ما يسمى « الحلال العام للمشكلات » (Newell & Simon, 1972) . وفي هذا القسم سوف نطرح الى البرامج التي تهدف على وجه الخصوص إلى انتاج تعلم مفهوم من خلال الآلات .

تجهيز المعلومات : كانت الجهود المبكرة لاعداد برامج تسمح للآلات بتعلم المفاهيم تلك التي قام بها هوفلاند وهنت (Hovland & Hunt, 1960) وهنت (Hunt, 1962) . وقد أطلق على نماذج هوفلاند وهنت بصفة عامة اسم نماذج تجهيز المعلومات لتكوين المفهوم .

وتتطلب نماذج تجهيز المعلومات ثلاث مراحل : الإدراك الحسي وتحديد الأمثلة الموجبة ، وتنمية أشجار القرارات . ويعنى الإدراك ببساطة تعيين السمات . وفي نماذج تعلم المفهوم يمكن جعل هذه المرحلة بسيطة الى حد ما ، على الرغم من أن أى محاولة لمحاكاة ما يفعله الانسان تتطلب معالجة عالية المستوى لا تتوافر بصفة عامة في نماذج تكوين المفهوم . والنقطة الحاسمة في برامج تكوين المفهوم في الوصول الى طريقة اكتشاف المفاهيم . ويصف هنت هذا النشاط بأنه انتقاء الأمثلة الموجبة . وقد أعد في إحدى صور برنامجه للكمبيوتر الخاص بتعلم المفاهيم استراتيجية انتقاء للأمثلة تتميز في جوهرها بأنها استراتيجية بأورة . ويتم تعلم القواعد المنطقية التي تحدد المفاهيم من خلال تنمية شجرة قرار **Decision tree** . وتتميز هذه الشجرة بأنها خطة لمشابعة من القرارات . فقد يسأل المفحوص مثلاً : « هل المفهوم مثلث ؟ أم مربع ؟ » ، وقد يكون السؤال التالى : « هل هو أحمر أم أخضر ؟ » . ويتحرك المفحوص خلال جميع الاختيارات المحتملة للسمات حتى يصل الى قرار يفرز وحده جميع الأشياء في المجموعة . وقد لا يقطع المرء الطريق كله خلال مثل هذه الشجرة ، وإنما قد يقفز إلى بعض الاستنتاجات . ويوضح الشكل ٩ - ٦ أمثلة لأشجار القرار للمفاهيم الوصلية والمفاهيم الفصلية المتداخلة الموضحة في الحلول ٩ - ١ والشكلين ٩ - ١ ، ٩ - ٢



الشكل ٩ - ٦ . أشجار القرار لقواعد وصلية وفصلية متداخلة .

استقراء الآلة : يصف تعلم المفهوم عملية الاستقراء Induction ، وفيها يكتسب المتعلم بعض المعلومات عن بنية العالم من خلال الخبرة . وقد عبر هنت ومارين وستون Hunt, Marin, & Stone (1966) صراحة عن هذا التوازي بين الاستقراء وتعلم المفاهيم من خلال إعداد برنامج للكمبيوتر يكرر تجربة تعلم المفهوم . وهاك خطوات تجربة تستخدم خطوة استقبال .

- (١) عينة من الأشياء تتقى من العالم ببعض الطرق العشوائية . وترتب العينة ترتيبا اعتباطيا من أجل العرض على المفحوص .
- (٢) يقوم المتعلم بادراك وتذكر الشيء الأول .
- (٣) يستخدم المتعلم المعلومات المتوافرة في ذاكرته (متضمنة الذاكرة المعتمدة على الخطوة الثانية) لتحديد المفهوم المحتمل .
- (٤) يعرض الشيء الثاني على المتعلم .
- (٥) يستخدم المفهوم المحتمل الذى تم الوصول اليه في الخطوة الثالثة في تصنيف الشيء اجديدا .

- (٦) إذا كان التصنيف صحيحا تعود المنظومة الى الخطوة الرابعة الخاصة بعرض شيء جديد . فإذا كان التصنيف غير صحيح يعود المتعلم إلى الخطوة الثالثة .
- (٧) تتوقف التجربة حين لا توجد أشياء أخرى تتصلب التصنيف .

وأى برنامج يتم اعداده بهذه الطريقة يكون قادرا على تعلم المفاهيم . فإذا كانت الخطوة التجريبية انتقائية وليست استقبالية يتطلب الأمر متابعة أكثر تعقيدا الى حد ما حتى تتبأ الفرصة للمتعلم لاختيار الأشياء المتشعبة على أساس فرض ما يعمل في ضوءه في لحظة ما .

ومثل هذا البرنامج يتعلم المفاهيم المركبة بكفاءة أكبر من المفحوصين البشر تحت الشروط المقارنة . وعلى هذا فمن المحتمل أن ابرنامج لا يعمل بنفس الطريقة التى يعمل بها الانسان . وأحد أسباب ذلك أن ابرنامج له ذاكرة جيدة للغاية ، فهو يتذكر جميع الأشياء والعروض التى تم تقويمها حتى لحظة معينة ، أما الانسان فهو العادة لا يتذكر مثل هذا المقدار . وعلى ذلك فان هنت ومارين وستون قد اهتموا بالبرامج ذات الذاكرة الأقل من الكمال . ففى أحد برامجهم مثلا كان عرض شيء جديد فى كل مرة يصاحبه محو ذاكرة شيء قديم يختار عشوائيا . وبالطبع فان هذه ليست الطريقة التى تعمل بها الذاكرة البشرية ، ولكنها على أية حال خطوة أقرب الى ذاكرة الانسان من الذاكرة الكاملة للبرنامج السابق وصفه . وعلى هذا فليس مثير دهشة أن هذا البرنامج انتج بيانات

أقرب إلى ما نجده عند المتعلمين من البشر . وقد استطلع هنت ومارين وستون منظومة أكثر تعقيدا حيث كان يتم تخريس الأمثلة الموجبة والسالبة تخريضا منفصلا ، واستخدمت نفس القاعدة الخاصة بمحو ذاكرة شيء قديم عشوائيا عند ظهور شيء جديد . وقد لوحظ أن عدد مرات استبدال الأمثلة الموجبة في الذاكرة كان أقل ، وهو شرط أشبه بما يحدث في ذاكرة البشرية وذلك لأنه بالنسبة لكثير من المفاهيم وحد أن الأمثلة الموجبة أقل شيوعا من الأمثلة السالبة . فنحن أكثر احتمالا أن نتذكر تلك الأشياء التي تمثل المفهوم الذي نحاول تعلمه مما يحدث بالنسبة للأشياء التي لا تمثله .

والقواعد المقدمة في البرنامج هي بصفة عامة من النوع التطبيقي Algorithmic . أما تصميم بحيث نتج نواتج خاصة . ولأن البرنامج تطبيقي كله فهو ضعيف . فمما يحتاجه الحاسب الإلكتروني هو محرك من نوع ما لانتقاء الأشياء التي تختار وتنويع الفروض التي تعتبر . وأحد الاحتمالات أن يعطى للحاسب الإلكتروني قاعدة اكتشافية Heuristic من نوع ما تحبزه أن يختار المفردات المشابهة لتلك التي أنتجت من قبل الأخطاء . إلا أن هذه البرامج بصفة عامة تفتقد مرونة التفكير الانساني لأن من الصعب للغاية جعل القواعد الاكتشافية صريحة ومعلنة .

وجهة نظر توفيقية

يستطيع الانسان أن يعمل كنظام ترابطي بحث أو كنظام منطقي كامل لا اختار الفروض بنفس الدرجة ، حسيما تتطلبه المناسبات والظروف . وباختصار فإن عملية واحدة لا تقوم بوصف الخصائص الظاهرية للطريقة التي يتعلم بها الانسان المفاهيم ومن المحتمل أن تكون هناك عملية عامة جدا من نوع ما تستطيع أن تحتوى جميع المعلومات التي تتوافر لنا عن الطرق التي يكسب بها الانسان المفاهيم ، إلا أننا في الوقت الحاضر لا نملك وجهة نظر واحدة تناول بانصاف كامل جميع الحقائق المتاحة حول هذا النوع من التعلم . ويعكس الوصف الهرمي لتنمية مهارة تعلم المفهوم ، وهو الوصف الذي اقترحه بورن ، (Borne 1970) حقيقة أن بعض العمليات تعتمد على أخرى . فيجب أن يكون الناس قادرين على استخراج السمات من الأشياء قبل أن يتعلموا المفاهيم محددة في ضوء تجمعات من هذه السمات . وتكوين المفاهيم يقود إلى التكوين الصريح للقواعد . وهذه القواعد قد تصبح منظمة بطريقة فعالة ومحددة كما لو أن المتعلم قد درس المنطق الصوري . ويمكن اعطاء أمثلة على هذا الاقتراب من خلال حدود المواد المعملية كما أثبت بورن .

وتوجد مشكلات - على الرغم من هذا - ترتبط بتنوع الصور التي تتخذها المفاهيم الحقيقية . فكما سنرى في القسم التالي يوجد شك في فحص وجود السمات الملائمة لتحديد كثير من مفاهيم اللغات الطبيعية .

المفاهيم سيئة التحديد

أثر النموذجية :

افرض أنك سئلت أن تحجب بأسرع ما يمكن « بعم » أو « لا » على السؤالين الآتيين : « هل أبو الحن طائر ؟ » و « هل البطريق طائر ؟ » . فإذا كنت مثل كثيرين غيرك من المفحوصين في مرحلة الدراسة الجامعية الذين سئلوا هذين السؤالين وأشباههما في العقد الأخير فإنك ستجيب إجابة صحيحة بعم لكليهما ، ولكنك قد تكون أسرع في الإجابة على أسئلة أبو الحن من إجابتك على أسئلة البطريق (راجع مثلا Ripe, Shoben, & Smith, 1973) . وهذه النتيجة تعني أن أبو الحن عضو أكثر نموذجية في فئة الطيور من البطريق . ما هي تضمينات مثل أثر النموذجية Typicality Effect هذا بالنسبة لبنية فئات اللغة الطبيعية مثل فئة الطائير .

يعتقد بعض الفلاسفة وعلماء اللغة وعلماء النفس أن الفئات اللغوية فيها سمات محددة^(١) راجع (Katz & Fodor, 1963) . وإذا كان هذا صحيحاً فإنك تتوقع أن عضوية الفئة يمكن تقويمها بنفس الدرجة من السرعة لجميع أعضاء الفئة ما دام المفحوصون عليهم ببساطة أن يحددوا ما إذا كانت الأمثلة الخاصة تتوافر فيها السمات المحددة . ومثل هذا التنبؤ يبدو غير متسق مع النتيجة الملاحظة من أن بعض أعضاء الفئة يتم تصنيفها أسرع من غيرها . وعلى الرغم مما يبدو من أن نظرية السمة المحددة خاطئة إلا أن هناك طريقة ذكية لافخاذ النظرية وقد اقترحها سميث وزملاؤه (راجع مثلا Smith, Shoben & Ripe, 1974) .

لقد فرق سميث وزملاؤه بين السمات المحددة Defining والسمات المميزة Characteristic . ولكي نوضح الفرق تأمل كلمة أبو الحن Robin . فمن بين الحقائق التي قد يعرفها المرء عن هذه الفئة أن أبو الحن ذورجلين وله أجنحة ، وله ألوان مميزة ، ويعيش في الأشجار ، وغير مستأنس ، وهو من حجم متوسط . وفي رأيهم أن الحقائق (أو السمات) الثلاث الأولى أكثر تحديداً . لمفهوم « ألى الحن » من الثلاث الأخيرة

(١) السمات المحددة لفئة ما هي الضرورية كآحاد والكلية معا لتحديد ما إذا كان الشيء يسمى إلى الفئة أم لا ينتمي إليها .

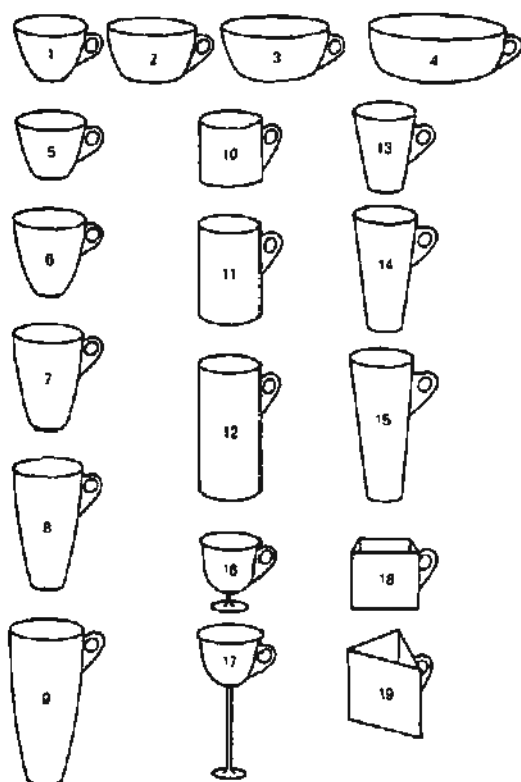
التي لا تعلق بالنسبة لعدد كبير من الناس أن تكون سمات مميزة له . بل إنك قد لا تذكر الحجم المتوسط إذا كنت تحاول أن تشرح لطفل لماذا نسمى طائراً معيناً باسم « أبو الحن » . كما أن المفاهيم من درجات أعلى ، مثل الطائر أو الحيوان لها سماتها المحددة والمميزة .

والتمييز بين السمات المحددة والمميزة يعين في شرح الفروق في ، سرعة الحكم على عضوية الفئة . فمن الوجهة الفنية يمكن القول أن كلا من أي الحن والبطريق طائر ، وأن أي فرق في زمن الرجوع لأسماء هذين النوعين من الطيور كمثيرات قد لا يرجع الى الفروق في السمات المحددة ، وإنما الأكثر معقولة أن الطيور غير النموذجية كالبطريق والنعام والاوزة تشترك في عدد أقل من السمات المميزة للفئة التي تسمى الطيور من الطيور الأكثر نموذجية مثل أي الحن والعصفور . وهكذا فإن الحكم الكلي على عضوية الفئة يعتمد على كل من السمات المميزة والمحددة .

غموض اللغة الطبيعية

على الرغم من أن النموذج الذي يقترحه سميث وشون وربرس يمكن أن يفسر مدى واسعا من البيانات (راجع أيضا الفصل ١٤) إلا أنه انتقد بسبب اعتماده على مفهوم السمات المحددة . فمن المعقول مثلا أن نقول أن « له أجنحة » سمة محددة لفئة الطائر . إلا أنه لو قصت أجنحة الطائر فانك مع هذا تصنفه على أنه طائر . وهذا المنطق فإنه « له أجنحة » ليست سمة محددة لفئة الطيور . فما هي السمات المحددة إذن للطيور ؟ إنها ليست واضحة على الإطلاق . والواقع أن عددا من أصحاب النظريات يرون فئات اللغة الطبيعية ليست لها سمات محددة . وقد كان برتراند رسل (1923) Bertrand Russell يقول أن جميع المفاهيم « الامبريقية » غامضة بالضرورة . ويقصد بالمفاهيم الامبريقية تلك التي تكتسب مباشرة من الخبرة من خلال التعامل مع الأمثلة المختلفة للفئة باعتبارها متميزة عن المفاهيم التي توصف بالتعريف . فمثلا نستطيع أن نكون مفاهيم مثل لعبة وشجرة من خلال تناول أمثلة يعتبرها مجتمعنا اللغوي أمثلة لهاتين الفئتين . إلا أننا لانستطيع عادة توصيف السمات المحددة لهذه الجلود بدقة . وقد تحاول إرضاء نفسك عند هذه النقطة بمحاولة اختراع تعريف للكلمة « لعبة » . إلا أن هذا الجهد يبرز وجود مشكلتين منفصلتين : أولاها أنك قد تجد من الصعب عليك (إن لم يكن مستحيلا) . تحديد السمات المحددة ، أي السمات المشتركة في جميع الألعاب ولا تشترك مع أعضاء فئات أخرى . وثانيتهما أنه قد توجد حالات لا تكون متأكدا بالنسبة لها ما إذا كانت أمثلة

للمفهوم (هل مصارعة المحترفين لعبة؟) . وقد نوقشت هذه النقطة الأخيرة عند لايوف (1973) Labov الذى درس ما أسماه حدود Boundaries الكلمات ومعانيها . وقد أجرى معظم بحوثه على تجميع المفحوصين للأشياء التى تشبه الأكواب ، والتى توجد أمثلة لها فى الشكل ٩ - ٧ .



الشكل ٩ - ٧ . مجموعة من الأشياء على شكل كوب راجع النص لمزيد من الشرح (Labov, 1973) .

والمشتركات الشبيهة بالأكواب يختلف بعضها عن بعض فى جوانب عديدة فالأكواب من ١ إلى ٤ تظهر سببا متزايدة من الاتساع والعمق والأكواب التى توجد على الجانب الأيسر من الشكل تظهر عمقا متزايدا مع اتساع ثابت . وتظهر فروقا أخرى عند التأمل والفحص . فمثلا نجد الأكواب ١٠ ، ١١ ، ١٢ اسطوانية ، بينما الأكواب من ١ إلى ٤ ، ومن ٥ إلى ٩ مقعرة الى أعلى . وبعضها له ساق والبعض الآخر له مقطع غير

دائري . وقد عرضت مثل هذه الرسوم في تحارب لابوف على المفحوصين كل منها على حدة في المرة الواحدة ، وكان يطلب من المفحوصين ببساطة أن يسموها . وهنا هو الشرط التعليمي المحايد . أما في الشروط الأخرى للتجربة فقد طلب منهم تسمية الأشياء في ظروف مختلفة منها مثلا تخيل أن شخصا ما يشرب القهوة فيها ، أو أنها على مائدة الغذاء مبيتة بطعام من نوع البطاطس المهروس . وكانت الاستجابات في الاختبار في صورة عبارات تتضمن اسما ، وقد اعتمد التحليل على الاسم الرئيسي وحده . وعلى هذا فإن عبارة مثل « كوب غريب له ساق » تصنف على أنها استجابة كوب .

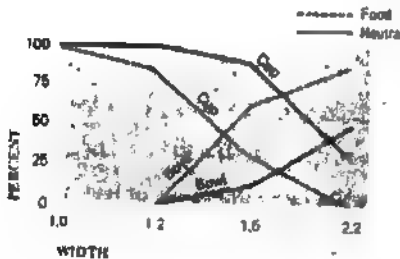
وفي إحدى دراسات لابوف عرضت مجموعة من المثيرات المتنوعة في الاتساع ، وطلب من المفحوصين تسمية الأشياء تحت الشرط المحايد وشرط الطعام . ويعين الشكل ٩ - ٨ بيانات هذه التجربة في صورة بروفييل اتساق Consistency Profile الذي يوضح النسبة المئوية للمفحوصين الذين استخدموا اسما معيناً كدالة للاتساع وتوجد نقطتان رئيستان يجب الإشارة إليهما حول النتائج . أولاها أن تكرار استجابات « الكوب » يتناقص وتكرر استجابات « وعاء » يتزايد مع زيادة الاتساع . إلا أن الزيادة في التكرار تدريجية . وعلى هذا لا توجد نقطة قطع خاصة من نوع أن جميع الأشياء الضيقة أكواب وجميع الأشياء الواسعة أوعية . وباختصار فإن الحدود الفاصلة بين كوب و وعاء غامضة . أما النتيجة الرئيسية الثانية هي أن التوزيعات التكرارية تتغير بتغير السياق . فبالنسبة لاتساع معين فإن الشيء يكون أكثر احتمالا في تسميته بوعاء إذا ملئ ببطاطس مهروس منه إذا حكم عليه بدون تعليمات خاصة . ويثبت هذا أن الفئة لا تتحدد ببساطة بالسماوات الفيزيائية للأشياء التي تؤلف الفئة . فالسياق قد يحدد الدرجة التي تعتبر بها السماوات المختلفة مرتبطة في موقف معين .

التشابه العائلي

إذا تقبينا فكرة أن الفئات ليس لها سمات محددة ، فما الذي يعيننا على تصنيف الأشياء بدقة إلى فئات ؟ هذا هو أحد الألغاز المحيرة مما يواجهه علماء النفس المحدثون . وإحدى الاجابات على اللغز اقترحها فيلسوف فيينا لودفيج فيتجنشتاين Ludwig Wittgenstein (1953) . وخلاصتها أن العلاقة بين أعضاء الفئة في اللغة الطبيعية أقرب إلى « التشابه العائلي » ، أي وجود شبكة من أوجه التشابه تربط الأعضاء المختلفين الذين ينتمون إلى الفئة . وكان أشهر من تلوه هذه الفكرة بقوة في إطار علم النفس روش وزملاؤه (راجع Rosch & Mervis, 1975)

ولفهم فكرة التشابه العائلي تأمل فئة اصطناعية تتألف من ثلاثة عناصر : CD, BC, AB . فكل عنصر منها فيه على الأقل سمة واحدة (أى حرف واحد) مشتركة مع عنصر آخر أو أكثر من فئته ، ولكن لا توجد سمة مشتركة في جميع الأعضاء . لاحظ أن العنصر AB لا يشترك مع العنصر CD في أية سمة ، ومع ذلك لا نتردد في القول بأنها جميعا في نفس الفئة . إنها تحمل علاقة عائلية بعضها مع بعض لأن كلا منها يتداخل مع BC . ويوجد شيء آخر يجب ملاحظته حول البنية الداخلية لهذه الفئة . فكل من الحرفين اللذين يؤلفان BC يستخدمان في مواضع أخرى من الفئة . ومع ذلك فإن العنصرين الآخرين يتضمن كل منهما حرفا لم يستخدم في العنصر الآخر (من ذلك A في العنصر AB, D في العنصر CD) . وبعبارة أخرى فإنه من بين العناصر الثلاثة في هذه الفئة نجد أن العنصر الذي فيه أكبر درجة من تداخل السمة مع العناصر الأخرى في الفئة هو BC . وعلى هذا فإن BC هو الأفضل ، أو العنصر الأكثر تمثيلا للفئة تبعا لرأى راش ، إنه النمط الأولي أو الأصلي Prototype للفئة .

وفي المواقف الأكثر واقعية والتي يتم فيها تعلم فئات عديدة تتوافر في الأنماط الأولية أو الأصلية خاصية هامة أخرى . فالأعضاء الأكثر تمثيلا للنمط الأول أو الأصلي في الفئات هي تلك التي تتوافر فيها الخصائص الأكثر اشتراكا مع الأعضاء الآخرين في الفئة ، وانما هم أيضا من تتوافر فيهم أقل الخصائص اشتراكا مع أعضاء الفئات الأخرى . وبعبارة أخرى فإن نموذجية أى عضو معين في الفئة هو دالة مباشرة للدرجة التداخل مع أعضاء نفس الفئة ، ودالة عكسية للدرجة التداخل مع أعضاء الفئات الأخرى (راجع Tversky 1977 الذي تناول وجهة نظر متشابهة) .



الشكل ٩ - ٨ : بروفيلات انساق لكل من كواب روجاء في المساق الهاميد ومساله الطعام (Labov, 1973).

وقد سجل روش ومرفس Rosch & Mervis بعض الأدلة على صدق مفهوم التشابه العائلي ، فالنظرية تتنبأ بأن نموذجية المثال يجب أن ترتبط بدرجة تداخل السمة في هذا المثال مع العناصر الأخرى في الفئة . وقد اختير هذا التنبؤ باستخدام فئات اللغة الطبيعية

بالطريقة الآتية : لقد اختار الباحثان ٢٠ موضوعاً من ست فئات (أثاث ، وسائل نقل ، فاكهة ، أسلحة ، حضروات ، ملابس) . واختبرت الأشياء في كل فئة لتشمل مدى واسعا من النموذجية . فقد كانت بعض وسائل النقل مثلا : السيارة ، الدراجة ، العوامة ، المصعد ، . ومثلت عينة كبيرة من طلاب الجامعات أن يقدرها كل شيء في مقياس تقدير ساعي ، وذلك لتحديد مدى اتفاق كل عنصر مع فكرتهم أو صورهم عن معنى اسم الفئة . وقد افترض أن هذه التقديرات تعطى مقياساً مباشراً للنموذجية الأشياء المختلفة . وقد استخدمت مجموعة منفصلة من المفحوصين للحصول على مقياس للتشابه العائلي فقد سئلوا أن يذكروا الخصائص المتوافرة في كل عنصر . فبالنسبة للسيارة مثلا قد يذكر المفحوصون الأشياء التي تشترك فيها السيارات مثل « العجلات » و « الموتور » و « النوافذ » ، الخ ، بينما للدراجة قد يذكرون « العجلات » ، « البدالات » و « المقود » الخ . ولحصول على مقياس للتشابه العائلي أعدت قائمة بجميع الخصائص التي ذكرها المفحوصون لكل فئة . ثم يعطى لكل عنصر درجة ذات عدد معين من النقاط بكل سمة استخدمت في وصفه ، ثم تجمع هذه الدرجات لتعطى درجة كلية للعنصر . وكانت تتحدد النقاط على النحو التالي : افترض مثلا أن ١١ وسيلة نقل من الوسائل العشرين وصفت بأن لها عجلات ، وأن ٨ منها فقط وصفت بأنها لها نوافذ ، فإن العجلات هنا تعطى وزناً مقداره ١١ ، والنوافذ وزناً مقداره ٨ . ولحساب نموذجية السيارة تجمع ١١ نقطة للعجلات على ٨ نقاط للنوافذ ، بالإضافة الى الدرجات المعطاة للسماوات الأخرى المسجلة في قائمة السيرة . ومن الواضح أنه كلما زاد عدد السماوات المسجل لشيء معين وهى السماوات التي تشترك مع سمات الأشياء الأخرى في الفئة فإن درجة تشابهها العائلي تزداد زيادة واضحة .

وأخيرا بعد أن حصل الباحثان على تقديرات النموذجية ودرجات التشابه العائلي حسب معامل الارتباط بين المقياسين لكل من الفئات الست . وكانت هذه المعاملات عالية تقترب في المتوسط من ٠,٩٠ . هذه النتائج تدعم التوقع بأنه كلما زاد عدد السماوات التي تتوافر في عنصر ما وتشترك مع العناصر الأخرى في الفئة يزداد اعتبارها عضوا جيدا وبمثلا لهذه الفئة ، ويسجل روش ومرفس (1975) Rosch Mervis اختبارات أخرى لفرض التشابه العائلي ، ويمكن القول بصفة عامة أن البيانات تدعم النظرية . إلا أن إحدى مشكلات نظرية روش أنها لا تتنبأ بنتائج تجارب زمن الرجوع التي أظهرت أن لمرء يستغرق وقتاً أقل في تأكيد عضوية الفئة بالنسبة لعناصر الفئة النموذجية إذا قورنت بالعناصر غير النموذجية . وليس الأمر أن النظرية تصل إلى تنبؤ غير صحيح ،

وإنما الأمر أنها لا تتنبأ بذلك على الإطلاق . والسبب في ذلك أن روش كان أكثر اهتماما تنميه وتطوير نموذج بنوي لوصف العلاقات بين أعضاء الفئة . ولتنبؤ بأرمئة الاستجابة على المرء أن ينمى نموذج عمليات للأحداث التي تقع بين عرض المثير وصدور الاستجابة . وقد رأينا نموذجاً من هذا القبيل حتى الآن هو نموذج الاستقراء عند هنت وماريس وستون (Hunt, Marin & Stone (1966) .

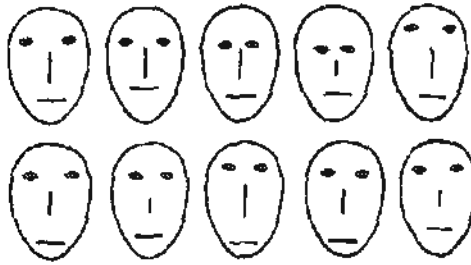
مهام المفاهيم شبه الطبيعية

من المحاولات التي بدلت للدراسة مفاهيم شبيهة بمفاهيم اللغة الطبيعية في المعمل تلك التي قام بها كثير من الباحثون في السنوات الأخيرة في التحول إلى ما يسمى المفاهيم الاحتمالية أو شبه الطبيعية كمصادرة للمفاهيم الحتمية . والمفهوم الحتمي الذي تحدد فيه الفئات بقاعدة قرار بسيطة (مثل قاعدة الموصل أو الفصل المتداخل ، الخ) . وعلى العكس من هذا فإن المفهوم الاحتمالي هو ذلك الذي لا يستطيع فيه المفحوص أن يحدد ييقين فئة المفهوم « الصحيحة » بالنسبة لأى شيء مثير حديد . ومن أمثلة الفئات شبه الطبيعية ما يوضحه الشكل ٩ - ٩ المأخوذ عن ريد (Reed (1962) . فالوجوه تختلف في ارتفاع الحبة ، والمسافة بين العينين ، وطول الأنف ، وارتفاع العم . وكل بعد له ثلاثة مستويات . ويمكن لفئات الوجوه العشرة أن تعرض عرضاً منه كما هو بين في الشكل ، أو تعرض كل منها على حدة . كما هو الحال في طريقة الاستقبال حتى يتعلم المفحوص الفئة الصحيحة لكل وجه . وفي أى من الحالتين تأتى البيانات الهامة من جهود المفحوصين لتصنيف وجوه جديدة على أنها تنمى إما إلى الفئة ١ أو الفئة ٢ . والسؤال النظرى موضع الاهتمام هنا : « ما هو أساس تصنيف المفحوص ؟ » .

لقد ناقش ريد عدداً من النماذج المعقولة التي قد يستخدمها المفحوصون . وسوف نذكر قليلاً منها في محاولة لقلل مذاق هذا النوع من البحوث . فأحد أنواع نماذج عملية القرار يعتمد على احتمال أن مثيراً ما يأتى من فئة أو أخرى كدالة لقيم المنبه . ويسمى هذا نموذج صدق المنبه Cue - validity . ولكى نكون أكثر وضوحاً تأمل صيغة مبسطة من هذا النموذج يقيم فيها المفحوص قراره على ما يعتقد أنه البعد الواحد الأكثر صدقاً . فيعد فحص لوجوه في الشكل ٩ - ٩ قد يستنتج المفحوص أن طول الأنف هو أفضل منه يستخدم . لاحظ أن أربعة وجوه من الوجوه الخمسة في الفئة ١ لها أنوف طويلة بينما وجه واحد فقط من الوجوه الخمسة في الفئة ٢ له أنف طويل . ويمكن للمفحوص أن يصنف الأنماط القديمة بدقة تصل إلى ٨٠٪ وذلك بأن يضع ببساطة الوجوه ذات

الأنوف الطويلة في الفئة ١ ، والوجوه ذات الأنوف القصيرة والمتوسطة في الفئة ٢ . وقد تصنع المفحوص بهذا المستوى من الدقة ، وعلى هذا قد يصنف أى أنماط جديدة تبعاً لهذه القعدة .

وعلى العكس من هذا قد يصنف المفحوص الأنماط الجديدة تبعاً لتشابهها مع مجموعة من الأنماط القديمة أو حسب « مسافتها » السيكولوجية عنها . ويمكن توضيح مفهوم المسافة بالمثال التالي : تخيل حبة تتألف من ثلاثة وجوه أحدها له أنف قصير ، والثاني له أنف متوسط ، والثالث له أنف طويل . أما السمات الأخرى فهي متشابهة من وجه لآخر . فهل يكون الأكثر احتمالاً في هذه الحالة أن تعتبر الوجه الجديد ذا الأنف المتوسط عضواً في الفئة إذا قورن بوجه جديد ذي أنف طويل ؟ إن نموذج الاحتمال لا يميز بينهما ما دام احتمال الأنف المتوسط يساوى احتمال الأنف الطويل (حيث كلاهما يساوى ٢/٣) . أما بالنسبة لنموذج المسافة فإن الوجه ذو الأنف المتوسط يكون أكثر احتمالاً في الانتهاء للفئة من الوجه ذي الأنف الطويل حيث أن الوجه ذو الأنف المتوسط أكثر تشابهاً في المتوسط مع الوجوه الأخرى في الفئة .



الشكل ٩ - ٩ : تخطيطات لوجوه استخدمت في تجربة لتعلم المفاهيم . والوجوه الخمسة العليا أعضاء في فئة والوجوه الخمسة السفلى أعضاء في فئة أخرى (Reed, 1972) .

وسوف يركز على صورتين مختلفتين لنموذج المسافة . أولاهما نموذج النمط الأولي أو الأصلي Prototype Model ، ويعرف ريد النمط الأولي أو الأصلي بأنه النزعة المركزية في الفئة ، وبإعطاء قيم عددية للسمات المختلفة (مثلاً) أنف قصير = ١ ، أنف متوسط = ٢ ، أنف طويل = ٣) يمكن للمرء أن يحسب القيمة المتوسطة لكل بعد في الفئة ١ ، وفي الفئة ٢ . وهذه القيم المتوسطة تحدد الأنماط الأولية أو الأصلية للفئتين (لا حظ أن ريد

وروش يعرفون النمط الأولي أو الأصلي بطريقة مختلفة . فعلى الواقع أن نموذج التشابه العائلي عند روش هو نموذج الصديق المنبه (بلغه ريد) . وبعد تحديد النمط الأول أو الأصلي يصبح قاعدة القرار هي تحديد أن المثير ينتمي إلى الفئة ١ إذا كان « وثيق الصلة » (أى أكثر تشابها) بالنمط الأول أو الأصلي للفئة ١ منه إلى النمط الأول أو الأصلي للفئة ٢ . وإلا فإن القرار يصبح أنه ينتمي إلى الفئة ٢ .

والنموذج الهام الآخر من نماذج المسافة هو نموذج القرب Proximity Model . وفيه « يحسب » المفحوص تشابه الوجه الجديد مع كل من الوجوه القديمة ويقرر أنه ينتمي إلى الفئة ١ إذا كان أكثر شبها بالعضو الأقرب المعلوم عنه بأنه ينتمي إلى الفئة ١ منه إلى العضو الأقرب المعلوم عنه أنه ينتمي إلى الفئة ٢ .

ويقدم بروكس (1978) Brooks مثالا على كيفية عمل نموذج القرب ، فقد استخدم مهمة ابتكرها روبر (1967) Rober يكون على المفحوصين فيها تحديد ما إذا كانت سلاسل من الحروف (مثل VVTRXRR) ينتمي إلى إحدى فئتين أو الأخرى . والقواعد التي تحدد عضوية الفئة كانت احتمالية ولم تكن واضحة ، وعلى هذا كانت المهمة صعبة نوعا ما . وتعلم المفحوصون تصنيف بعض المثيرات الأصيلة ثم اختبروا بسؤالهم أن يصنفوا مثيرات جديدة . واعتمد الأداء في محاولات الاختبار على كيفية تعلم المفحوصين المثيرات الأصلية . وقد أثيرت إحدى مجموعتين بأن تبحث عن القاعدة التي تحدد التصنيف . أما المجموعة الأخرى فلم تجرب أى شيء عن القاعدة المحددة ، وكل ما طلب منها أن تتذكر مكونات الفئة بالاستظهار والصم . ومن المدهش حقا أن المفحوصين الذين طلب منهم البحث عن القاعدة أدوا أداء سيئا للغاية في محاولات الاختبار ، أما المفحوصون الذين قاموا فقط بحفظ عناصر الفئة فقد أدوا أداء أفضل وعلى نحو دال إحصائيا في تصنيف المثيرات الجديدة . ويقترح بروكس أن هذه النتيجة لا تفسر تفسيراً معقولا إلا بأن المفحوصين الذين حفظوا أمثلة معينة طبقوا قاعدة القرب . ويرى أن حفظ الأمثلة يسمح للمفحوصين بملاحظة التشابه بين الأمثلة الجديدة والقديمة . أما المفحوصون الذين يبحثون عن القاعدة لا يتوقع لهم أن تكون المثيرات القديمة متاحة في الذاكرة . وقد لقي هذا التفسير بعض الدعم من تقارير المفحوصين . فقد كان المفحوصون في شرط « البحث عن القاعدة » في شبه ضياع كامل حين ووجهوا بمثيرات جديدة . أما المفحوصون في شرط « الحفظ الصم » فقد شعروا أيضا في البداية أن المهمة لا تقل الحل إلا أنهم حين أجروا على التصنيف ذكروا في تقاريرهم أشياء مثل « حسنا ، إننى لا أعرف ، إلا أن هذا المثير يتركز كثيرا بمثير رايته من قبل وكان ينتمي إلى الفئة ٢ ، ولهذا فإننى أضمن أن هذا المثير أيضا ينتمي إلى الفئة

أى النماذج العديدة التى وضعناها هو الأفضل ؟ لقد أدت السحوث التى قام بها ريد (1972) Reed الذى استنتاج أن نموذج المسافة من النوع الذى يتخذ صورة النمط الأصلى الأولى هو أفضل وصف لما يفعله المفحوص . الا أن بعض الباحثين الآخرين حين استخدموا منبرات مختلفة ومواقف تحريرية مختلفة توصلوا إلى استنتاجات مختلفة . ومن ذلك مثلا أن ميدن وشافر (1978) Medin & Schaffer وبروكس (1978) Brooks حصلوا على بيانات تدعم نموذجاً أشبه بنموذج القرب الذى وصفه ريد كما تلقت نماذج صدق المبه وعما من دراسات بيتش (1964) Beach ونيومان (1974) Neuman وروش ومرفس Rosch & Mervis (1975) . الا أنه ليس واضحاً ما هو النموذج « الأفضل » . وفى الواقع قد يكون من المحتمل أنه لا يوجد نموذج واحد « أفضل » ، وإنما يؤدى المفحوصون تبعاً لمبادئ مختلفة اعتماداً على تفاصيل الموقف الذى يجنون فيه أنفسهم . كما أن من المحتمل أيضاً بالطبع أن المفحوصين قد يختلفون فيما بينهم بالنسبة لأى النماذج يضيف أفضل من غيره سلوكهم فى موقف معين (Chumbley, Sala & Bourne, 1978) وإذا اعتبرنا التنوع الكبير فى السلوك المفهومى للانسان فلن يكون مدهشاً أنه لا يوجد نموذج واحد يعالج جميع الحالات بنفس الدرجة من الكفاءة .

المفاهيم الطبيعية عند الحيوان

تبدو النماذج المختلفة المقترحة لتفسير تعلم المفاهيم سيئة التحديد على درجة من التجريد . إلا أن يهنا هو أن نشر إلى أن بعض الحيوانات الدنيا أظهرت القدرة على تعلم المفاهيم سيئة التحديد بسرعة وبكفاءة . والمهنية العامة لهذه الدراسات أن يعزز الحيوان على إصدار استجابة فى وجود عضو من فئة هدف ، والامساك عن التعزيز حين تصدر الاستجابة حيناً لا يوجد مثير الهدف . فقد عزز هيرنشتاين ولفلاند Herrnstein & Loveland (1964) مثلاً استجابة النقر على المفتاح عند الحمام حين تظهر صور تتضمن شخصاً أو أكثر ، ولكنهما لم يعززا النقر الذى يصدر عند عرض صور لا تتضمن أى أشخاص . وقد تنوعت الصور المعروضة تنوعاً كبيراً من محاولة لأخرى . واختلف الأشخاص المعروضون فى الصور حسب العمر والجنس والملبس والعنصر . ومع ذلك فقد اكتسب الحمام بسرعة التمييز الملائم . وبالإضافة الى هذا فإنه بعد إكمال محاولات الاكتساب أعطيت للطيور اختبارات تعميم تشمل صوراً جديدة إما أنها تتضمن أولاً تتضمن اشخاصاً وقد استطاعت الطيور مرة أخرى أن تقوم بالتمييز الملائم بدقة بالغة .

الفصل العاشر

السلوك المعرفي المقارن .

في الفصل السابق رأيت عينة من أشياء كثيرة مما تعلمناه عن كيفية اكتساب الانسان للمفاهيم . وقد رأيت أيضاً أنه يوجد دليل هام على أن الحيوانات ، مثل الحمام ، قد تتوافر لديها إمكانيات مفهومية تتشابه وظيفياً إن لم تتشابه واقعياً مع ما لدى الإنسان . وفي هذا الفصل نحاول اسطلاح سمات أخرى للسلوك مما يبرز الامكانيات المعرفية لدى أنواع حيوانية أخرى غير الانسان . ومناقشتنا هذه سوف يكون بعضها مقدمة لموضوعات أخرى مثل الذاكرة مما سوف نعرضه بتفصيل أكبر في الأقسام اللاحقة من هذا الكتاب . كما أن هذه المواد التي سنعرضها لها أهميتها في ذاتها . وأخيراً فإن هذا الفصل يمثل تجميعاً لأفكار معينة كالمعرفة ذاتها مما يصبح موضوع تركيز شديد تحت ضوء المقارنة بين الأنواع الحيوانية .

ومفهوم المعرفة المقارنة ككثير غيره مما في علم النفس قد بدأ مع تشارلز داروين و Charles Darwin ومعاصريه . وأفكار داروين عن التطور مألوفة تقريباً لكل واحد . ومناقشته في كتابه أصل الأنواع (1859) للعوامل التي تؤثر وتحدد التغير في بنية الحيوانات معروفة ، وعلى الرغم من أن بعض جيوب الخلاف حول هذه الأفكار لا تزال موجودة ، إلا أن تفكير داروين حول النمو المورفولوجي في الحيوانات قد تغلغل في كل جوانب الثقافة الغربية .

والأفكار الهامة الموازنة عند داروين حول تطور العمليات والامكانيات العقلية لخصت تلخيصاً جيداً سواء عند داروين نفسه أو عند معاصريه من أمثال جورج رومانز George Romanes الذي أعان في وضع مجال علم النفس المقارن . فعندهم يوجد تطور في النشاط

العقل أيضاً. ومن الغريب أنه حين ازدهرت دراسة التغيرات التطورية في التشريح وسلوك الحيوان مما قاد إلى علمي الوراثة والسلوك المقارن وغيرها، فإن مفهوم التطور الموازي في الامكانية العقلية يبدو كما لو أنه اختفى من المسرح العلمي أثناء الربع الأول من القرن العشرين. إلا أنه من وجهة نظر العصر الحاضر يبدو أنه يوجد سببان هامان لهذا على الرغم من وجود أسباب جوهرية أخرى يمكن تعيينها بدون صعوبة كبيرة.

والسبب الأول هو أن المبكرين من علماء علم النفس المقارن فرضوا أثناء بحثهم الرائع عن الاقتصاد في تفسير « الحياة العقلية » عن الحيوانات قيوداً على بناء النظرية لا يزال قائماً حتى الآن. ومن أكثر الصيغ وضوحاً في التعبير عن هذا القيد ظهرت في القانون الشهير الذي صاغه سي. لويد مورجان (Morgan, 1894) في قوله: لا يجوز في أية حال تفسير فعل على أنه نتاج ممارسة الملكة النفسانية العليا إذا كان من الممكن تفسيرها على أنها نتاج ممارسة ملكة تقع في المستوى الأدنى من المدرج السيكلولوجي، (ص ٥٣).

وقد وضع مورجان قانونه في سياق من التفكير في أن الامكانية العقلية للحيوانات دون البشرية قد تطورت مع أبنيتها الجسمية، وكانت عبارته دعوة بسيطة وملائمة للحلر في تحليل نتائج التطور العقل. إلا أن دعوته للحذر والاقتصاد قد تحولت إلى قاعدة دجاطيقية تقول إن الحيوانات بحكم التعريف لا تستطيع أن تقوم « بالملكات النفسانية العليا » (وبالطبع لا أحد - حتى مورجان نفسه - اهتم كثيراً بمسألة تقرير متى تكون « الملكة النفسانية » علياً أو غير ذلك). ويقودنا هذا إلى نقطتنا الثانية.

ويمكن القول أن التحول الجوهرى في قانون مورجان قد تم على يد المدرسة السلوكية التي قادها في العقد الأول من القرن العشرين جون ب. واطسون. فقد أسس واطسون مدرسة من التفكير حول علم النفس اتسمت بأنها طرفية من ناحية - أى أن السلوك عندها يجب أن يفهم في ضوء المثيرات الخارجية والاستجابات الصريحة، واتسمت بأنها ميكانيكية من ناحية أخرى - أى أنها تنكر كل ما يتصل بالحياة العقلية الداخلية الحيوية. فقد عرف التفكير مثلاً بأنه « كلام غير مسموع »، ويقصد بذلك واطسون حرفياً وجود حركات صريحة صغيرة في عضلات الجهاز لصوت. ولم يكن السلوكيون مستجيبون في الأصل كثيراً ضد داروين والتطور بقدر ما كانت استجاباتهم ضد أ.ب. تششر والنيوبيين الذين حولوا علم النفس التجريبي من خلال طريقة الاستبطان إلى تحليل عميق للعقل موجه نحو العالم الداخلى دون أن يربط بالسلوك الخارجى إلا قليلاً. إلا أنه مع بداية الثلاثينات كانت السلوكية نفسها قد تحولت إلى نسق دجاطيقى لا ينكر الميكانيزمات الداخلية كالتفكير فمحسب، وإنما ينكر أيضاً أى عملية

لا تعتمد اعتماداً مباشراً على حيرة الفرد ونشوءه من بعد الولادة . وهكذا لم يصبح قانون مورخان مجرد دعوة للاقتصاد البسيط في البحث العلمي ، وإنما صار مبدأً تسليطياً يبرر استبعاد مجموعة كاملة من الأفكار حتى لا تصبح موضوعاً للتحليل المعنى المشروع . فإذا لم يكن لدى الإنسان أية عمليات عقلية (على أى نحو تتحدد) ، فما بالك بالحيوان ، وكيف يجوز لك أن تدرس ما ليس موجوداً ؟ وجاء الجواب لن نفعل .

وهذا لا يعنى أن السلوكية وخاصة بعد أن تطورت بين يدي سكرت و طولمان وهل وغيرهم من علماء النفس التجريبيين في الثلاثينات والأربعينات والخمسينات قد فشلت في تقديم إسهامات هامة للمعرفة . فكثير من الحقائق قد تم الكشف عنها وقد أتاحت لك الفرصة لمعرفة عينة منها في هذا الكتاب . والأهم من هذا أن علم النفس أصبح أكثر وعياً بفلسفة العلم والمنهج العلمي ، وأصبح يركز ، كما تفعل الفيزياء والعلوم الطبيعية الأخرى ، على أفكار الوضعية المنطقية والإجرائية . وقد تعلمنا منها الكثير حول طرق التحليل العلمي الملائمة . إلا أن جزءاً من سوء الحظ قد حالف هذه العملية تمثل في استبعاد بعض المسائل الهامة للغاية في علم النفس باسم الدقة العلمية المغلفة بمبدأ الاقتصاد ، ومن هذه المسائل ما يتصل بالنشاط العقلي والانتباه والذاكرة والتصور التصديق . وبالطبع إذا لم تطرح الأسئلة فن نحصل على إجابات .

وقد بدأ التصديق في بيان السلوكية الدجما طيقية مع نهاية الخمسينات حينما بدأ علماء النفس المهتمون بدراسة التعلم الإنساني في استخدام الحاسبات الالكترونية كنموذج مجازي ، إن لم يكن حقيقياً ، لعملية التذكر . وبعد فترة قصيرة من الزمن امتلأ المعجم السيكلوجي بمصطلحات مثل التغذية الراجعة والتخزين والاستعادة أو الاسترجاع ، إذا لم نذكر شيئاً عن تجهيز المعلومات وذاكرة المدى القصير وذاكرة المدى الطويل . ومن الطريف أن تذكر أن علماء النفس بدأوا يهتمون بفكرة أن شيئاً ما يجب أن يحدث « داخل الرأس » ، ومع ذلك كانوا على حذر في تناولهم هذه الفكرة ولهذا استخدموا المصطلحات الميكانيكية في صورة الحاسب الالكترونى المادى . ومع نهاية الستينات وأوائل السبعينات بدأ بعض علماء النفس الآخرين في إعادة الاهتمام بالجانب البيولوجي والمقارن في السلوك ، ومن بين اهتماماتهم (كما رأينا) إعطونا فكرة وسائل النشاط الخاصة بالنوع الانساني (Hinde & Stevenson Hinde, 1971) ، ومفهوم أن وظيفة التعزيز قد تكون ، بالمعنى اللارونى ، انتقاء استجابات معينة دون أخرى (Staddon & Simmelbag, 1971) . وحوالى عام ١٩٧٧ وجدنا بعض السلوكيين الأكثر تشدداً قد

بدأوا يعيدون النظر في القضايا التي يقيمون عليها تحليلاتهم (للسلوك راجع مثلا
(Herrnstein, 1977) .

وفي الوقت الحاضر يمكن القول بدرجة كافية من الصحة أن معظم علماء النفس
التجريبيين قد فقدوا شكهم فيما يسمى المصطلحات العقلية وصاروا على درجة من
التيهؤ لدراسة العمليات المعرفية . وكان دارسو التعلم الحيواني أبطأ في الحركة في هذا
الاتجاه من دراس التعلم الانساني ، ربما بسبب القيود المفترضة على « إمكانيات »
الحيوان ، أو بسبب الحذر في التخلي عن فكرة أن المعرفة ليست ضرورية في تفسير
السلوك الحيواني . ولكن يوجد اعتقاد متزايد في جميع الجهات أن دراسة العمليات
المركبة مثل الذاكرة والعلاقات المكانية أو تعلم النمط التسلسلي في السلوك الحيواني تعتبر
مسألة ضرورية إذا كان علينا أن نستمر في إحداث تقدم في الميدان .

وفي نفس الوقت يعي علماء النفس دروس الماضي . فبينما يوجد اختلاف حول مدى
استخدام الحيوانات للعمليات المعرفية . إلا أنه يوجد قليل من الاختلاف حول الطرق
المستخدمة في تحديد هذه العمليات ودراسها . فقبل أن تصبح مفاهيم مثل « الذاكرة »
و « الانتباه » موضوعا للفحص الامبريقي تتحدد أولا في عبارات إجرائية بحيث يمكن
قياسها موضوعيا ، وأن نتائج البحث يمكن الاتفاق عليها من جانب جميع الباحثين . فقد
اختلف وزملائ في معمل آخر ، ربما اختلاف جوهريا ، حين أعزوا للقرود أو القردة
القدرة على « التصور المكاني » ، ولكن كما سنرى - لا يواجه مشكلة في الاتفاق حول
ملاحظات جاءت من تجارب أثارها افراضى . وهذه الملاحظات هي التي تقرر المائدة
النهائية لأفكارى وأفكار أخرى تشبهها .

تعريف العملية المعرفية : إذا تذكرنا أنه وجد قدر كبير من عدم الاتفاق حول محرد
قبول المصطلحات العقلية في علم النفس التجريبي فلن يكون مستغربا أن تعوزنا قواعد
صارمة وجاهزة لتحديد المفاهيم المعرفية وعلى هذا سوف نقصر أفكارنا حول هذه
المسألة على بعض الملاحظات العامة جدا ، وهي ملاحظات تتصل خاصة بالمعرفة
المقارنة . وقد قدم هونج (Honing (1978 وروزن (Rozin (1976 وجريجورى (Gregory (1975
بعض التعليقات المفيدة والمباشرة على هذه المشكلة ، على عرض هولس وفولر وهونج
(Hulse, Fowler, Honing (1978 مجموعة من المقالات قام بها باحثون نشطون في هذا
المجال في الوقت الحاضر . وهذه كلها مصادر إضافية مفيدة للمعلومات .

وكما قلنا فإن المفاهيم التي يشملها الآن علم النفس المعرفى جاءت من الاستخدام
اليومي لمصطلحات مثل الصورة والانتباه والذاكرة وغيرها . وتشترك هذه المفاهيم في

بعض السمات الهامة . أولها أنها تشير الى عمليات يفترض فيها أنها تحدث « داخل الرأس » وعلى نحو خاص بالانسان . وعلى هذا إذا كما نعتقد أن هذه العمليات حقيقية ، وإذا أردنا أن نصل الى عبارات عامة مقسة حولها فيجب أن ندرسها بطرق غير مباشرة عن طريق مظاهرها المباشرة فى السلوك الظاهر . وثانيها أن العمليات المعرفية يبدو أنها تستدعى حينها لا توجد علاقة تطابق مباشر بسيطة بين الأحداث التى تنهى الموقف لسلوك ، (سواء أكانت مشيرات أو غير ذلك) ، وبين السلوك الذى يصدر بالفعل . فالمعرفة *Cognition* بعبارة أخرى تتطلب التأمل النشط أو التجهيز *Processing* للأحداث التى تنتج نهائيا ما نفعل . وثالثها أن فكرة التجهيز تقودنا غالبا إلى افتراض وجود صورة ما من التمثيل الداخلى *Internal Representation* (مجموعة من الصور الصورية مثلا) للأشياء التى يتم تجهيزها . وسواء أكننا نفترض هذه الافتراضات أو غيرها فإن النتيجة النهائية هى أن التجهيز المعرفى ينتج السلوك الذى يتسم بتعدد لا يتناسب مطلقا مع الأحداث التى أثارته . أو أن التجهيز المعرفى ، من ناحية أخرى ، قد يحتزل موقفا مثيرا على درجة كبيرة من التعقد بحيث يصدر استجابات بسيطة للغاية . وفى كلتا الحالتين يقوم الكائن العضوى النشط المنتبه المتذكر بتوسيع المعلومات أو استيعابها أو بأورتها على نحو أكبر بكثير مما هو عليه الحال فى التعلم الترابطى البسيط .

وبالطبع فإن تعريف ألفاظ مثل « بسيط » و « مركب » ليس من السهل الوصول إليه ، وحينما نتقدم أكثر سيزداد الأمور صعوبة فى الوصول إلى اتفاق حول حدود التعريف حتى بين العاملين فى الميدان . ولهذا فإننا سنترك مثل هذه الأمور تعتمد على تلك النقطة . كما نترك لنوع اختيارنا للموضوعات يكمل لنا تعريفا عمليا للمعرفة .

وهكذا سوف ننتقل إلى مناقشة (١) ذاكرة الحيوان (وخاصة الذاكرة المكانية والخريطة المعرفية) ، (٢) كيف يتعلم الحيوان تنظيم معلومات مرتبة ترتيبا تسلسليا ، و (٣) اللغة والذكاء لدى الرئيسات من الثدييات التى تقع فى منزلة لا بشرية . وقد اخترنا هذه الموضوعات لا لكونها تستغرق القائمة وانما لأنها هى التى حظيت بأكبر قدر من الاهتمام التجريبي ، وبالتالي فنحن نعلم عنها الكثير سواء من الوجهة الامبريقية أو النظرية . ومع تقدمنا فى عرض هذه الموضوعات فإننا سوف نشير إلى موضوعات أخرى عليك أن تتابعها إذا شئت ، وعلى عادتنا سوف نقترح مصادر إضافية للمعلومات .

ذاكرة الحيوان

عودت القدرة على التذكر في أغلب الأحوال مع القدرة على استخدام اللغة ، ولهذا السبب فإن من غير المستغرب أن نجد أن فكرة وجود ذاكرة لدى الحيوانات دون البشرية اعتبرت عندنا نحن البشر مستحيلة من الوجهة التاريخية على أية حال . وكما يذكرنا روجريو وفلاح (Ruggiero & Flagg 1976) فربما كان أرسطو أول من طرح هذه القضية وظل الأمر كذلك حتى السنوات الأربعين أو الخمسين الماضية حيث ظل موضوع ذاكرة الحيوان لا يمس كموضوع للبحث . وفي عام ١٩١٣ أجرى والتر هنتر Walter Hunter بعض التجارب درس فيها كيف أن حيوانات مثل الفأر والكلب والراكون يمكن أن « تتذكر » جيدا . فالحيوان يمكن أن يتعلم ألا أن الطعام متاح في أحد أقسام ثلاثة من صندوق ، وهو القسم الذى يميزه مصباح مضاء . ثم يحبس الحيوان لفترات مختلفة من الزمن بعد إطفاء المصباح قبل أن يطلق سراحه ليحدد موضع القسم الصحيح الذى فيه الطعام . ويمكن إطالة فترة الاستجابة المرجأة لتحديد حدود امكانية الحيوان لتذكر أى القسم الذى كان متميزا بضوء المصباح وبالتالي كان يحتوى اطعام . وقد لوحظ أن الفئران لا تستمر لارجاء يزيد عن ثانية أو ثانيتين ، وكانت الكلاب أفضل قليلا ، اما الراكون فيستطيع العمل مع إرجاء يصل إلى ١٠ - ١٥ ثانية ، وجميع الحيوانات كانت لا تزال أفضل أداء إذا سمح لها (أو كانت تستطيع) الحفاظ على وضع جسمى ثابت موجه نحو الباب الصحيح خلال فترة الارجاء - فيصل تحمل الارجاء إلى ٤ - ٥ دقائق في حالة الكلاب والراكون . ويمكن الجدل حول ، ما إذا كان الابقاء لوضع جسمى ثابت يؤلف شكلا معقولا من أشكال الذاكرة . إلا أن ما يبدو ليس فيه مجال للشك هو استخدام الحيوانات لصورة ما من التمثيل الداخلى المختزن حين استطاعت أن تحل المشكلة دون أن تعيد تنظيم الخطوات الحركية المتصلة بوضع الجسم .

وبخلاف جهود هنتر المبكرة لم يبذل الا القليل حول مشكلة ذاكرة الحيوانات في ذاتها حتى الثلاثينات ، بل إنه حيثئذ لم تكن الذاكرة في حد ذاتها هى موضوع البحث ، كما سنرى بعد قليل . وهذا لم يتوافر في واقع الأمر مقدار جوهري من المعلومات حول ما يمكن أن يسمى ذاكرة الحيوان الا في الخمسينات والستينات وقد لخص سبير Spear (1976) كثيرا من هذا الجهد ويمكن الحصول على مزيد من المعلومات من ميدن وروبرتس وديفيز (1976) Medin, Roberts, & Davis . ويقدم لنا روجريو وفلاج Ruggiero &

Flagg (1976) الخطة التنظيمية التالية ، ومع تلخيصنا للنسق الذى يقترحه فانك سوف تلاحظ جواب هامة من التوازي مع مناقشتنا للذاكرة الاساسية (راجع الفصلين ١٢ ، ١٣) .

أنواع الذاكرة الحيوانية

ذاكرة التعرف : التحليلات المدققة للتعلم فى ضوء « المثير - الاستجابة » تتطلب ، ولوضعا ، صورة من ذاكرة التعرف Recognition Memory والحيوانات معنى أن الحيوانات يجب أن تستخدم عملية ما « لاعادة معرفة » أو الاستجابة لمثير مشابه أو مطابق لمثير آخر سبق التعرض له . ويجب أن يكون هذا صحيحا إذا كانت التحرية العملية تؤكد ضرورة تكوين ترابط مع المحاولات المتتابة . فالمثيرات فى المحاولة ن والمحاولة ن + ١ يلزم أن تكون الحيرة بها عندما يسهم فى تنمية الترابط كما لو كانت من نفس الفئة العامة للأحداث . فإذا لم يستطع الحيوان التعرف (بأى عملية) على وجود سمات مشتركة للمثير من محاولة لأخرى فلن يحدث تراكم للقوة الترابطية .

الذاكرة التمثيلية : هذا النوع من نسق الذاكرة أكثر تعقيدا من ذاكرة التعرف لأنه يتطلب من الكائن الحى تخزين نوع من التمثيل الداخلى Internal Representation للحدث الذى سبق التعرض له والاحتفاظ بهذا التمثيل . والاستجابة المرجأة عند هتتر هى نوع من الذاكرة التمثيلية فيها يطلب من الحيوان أن يستجيب على أساس شئ يمثل الضوء كان الحيوان قد ظل محتفظا به خلال الفترة الزمنية التى كان الضوء فيها مطفئا ولم يكن يسمح له فيها بالاستجابة . ولا تتوافر لنا أية فكرة عما يكون هذا التمثيل المختزن (هل هو صورة بصرية ؟ أم بنية أخرى مركبة ؟) ، كما أننا لا نستطيع اختباره بطريقة مباشرة ، إلا أننا نستطيع بالتأكيد دراسة خصائصه بالطرق غير المباشرة - كما نفعل مع الإنسان .

فمن العمليات التى استخدمت كثيرا فى دراسة الذاكرة التمثيلية عند الحيوانات المطابقة المرجأة للعينة Delayed Matching to sample ، وفيها يسمح للحيوان ، كالحمامة أو القرد ، أن يرى عينة مثير مثل الدائرة السوداء فى الشكل ١٠ - ١ ، ثم تنقضى فترة زمنية (فترة الاحتفاظ) بعدها يختار الحيوان بالنسبة للذاكرة وذلك عرض العينة مع مثير آخر وليكن مربعا أبيض . وتكون استجابة الحيوان صحيحة ونعزز إذا اختار مثير الاختيار الذى يتطابق مع العينة - أى الدائرة السوداء فى حالتنا هذه . ويمكن القول بدقة أن الحمامة بالطبع يجب أن تطابق نوعا من التمثيل للعينة لأن هذا هو الشئ الوحيد

الذى يؤدي إلى استجابات اختيار صحيحة . وقد لاحظ هونج (1978) Honing . في تلخيصه للبيانات المتاحة - أنه بالنسبة للحمامة يجب ألا تزيد فترات الأرحاء عن ثوان قليلة وإلا يتدهور الأداء . أما عند القرود فإن فترات الأرحاء قد تصل إلى عدة دقائق ويصل الحيوان يستطيع القيام بمطابقة ناجحة مع العينة التى تم الحصول عليها (راجع D) (Amato & Cox, 1976) .

الذاكرة المنظمة أو « السيمانتية » : يبدو أحيانا أن عددا من الذاكرات التمثيلية يمكن أن يرتبط معا ليكون ذاكرة واحدة منظمة أو سيمانتية ، ذاكرة ذات معنى أكثر عمومية وشمولا مما يمكن الحصول عليه من مثال واحد للذاكرة . ويعطينا التأهب للتعلم (صفحة ٢٨٩) مثالا طيبا على الذاكرة المنظمة في سلوك الحيوان . فعند حل مشكلة تأهب للتعلم في WGTA معتمد على مبدأ أن « الشيء الذى يقع الى اليمين صحيح » فإن القرود لا بد أن يتذكر موضع الوضع الشيء الصحيح مستخلصا من عدد من المشكلات المختلفة ، كل منها يتضمن مجموعة من المثيرات المختلفة فيزيائيا . وعلى هذا فإن الذاكرة المنظمة أو المعرفة المعممة إذا شئت - لا يمكن الحصول عليها الا بربط ذكريات لعدد من الأمثلة الخاصة لتكون فئة واسعة من الأحداث من نفس المجموعة . لاحظ أن الذاكرة حاسمة هنا ، فالمعرفة المعممة من نوع ما لا يمكن الحصول عليها إلا بتطبيق الخبرة القديمة على مشكلات جديدة ، وهذا يعنى - بحكم التعريف - أن الخبرة تم تخزينها والاحتفاظ بها في صورة تمثيلية من نوع ما بحيث يمكن مقارنتها أو ربطها مع الأحداث في لحظة ما .



الشكل ١٠ - ١ : مخطط لمهمة تجريبية من نوع المطابقة مع العينة ، ولها يمرض على الحمامة أولا مفتاح يحمل المثير العينة ، أى الدائرة السوداء . وبعد فترة من الزمن ترى الحمامة الدائرة السوداء متزاوجة مع مثير آخر وهو المربع الأبيض . ولكن تحصل الحمامة على التعزيز عليها أن تقر المثير الذى يتطابق مع العينة أى الدائرة السوداء ولكن يتم هذا لابد للحمامة أن تتذكر العينة .

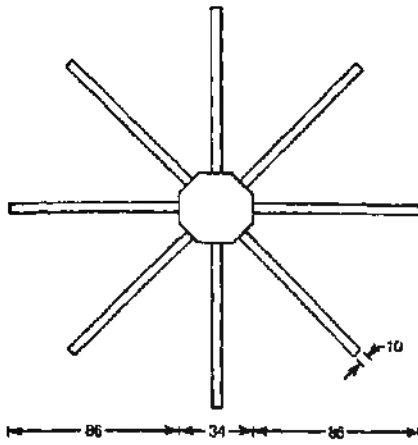
الذاكرة المكانية عند الفئران

ستقل الآن إلى مثال من ذاكرة الحيوان يدل على القدرة الهائلة لدى هذا المصحوص المجمل ، أى الفأر الأبيض ، على تخزين وتنظيم واستخدام المعلومات - بشرط أن تكون هذه المعلومات من النوع الصحيح . وسوف نرى أيضا أن الثدييات غير الشرية تتوافر فيها قدرة هائلة في الصدد ، وليس في هذا مثير دهشة . والذاكرة موضع اهتمامنا هنا ذاكرة موضع الطعام في المكان .

وهذا الموضوع له علاقة بمشكلات لا يهتم بها الباحثون في الذاكرة فحسب وإنما يهتم بها باحثون آخرون أيضا . ومن هؤلاء مثلا دارسو علم السلوك المقارن ، والمتخصصون بصفة عامة في سلوك الحيوان فهم يهتمون كثيرا بالاستراتيجيات التي تستخدمها المخلوقات في البحث عن الطعام . ومثل هذه الاستراتيجيات تتطلب بصفة عامة ذاكرة لموضع مخزون الطعام ، أو بعبارة أخرى الأماكن التي اكتشف فيها الطعام وأكل واستنفد فيها مخزون الطعام .

وكان ديفيد أولتون راجع (Olton, 1978, Olton & Samuelson, 1976) من بين أوائل الباحثين الذين أدخلوا المشكلة العامة للذاكرة المكانية داخل المعمل باستخدام الفئران كمصحوصين . وهذا لا يعنى أن علماء النفس لم يهتموا منذ طويل بمهارة الفأر في التعامس مع المهام المكانية . فالواقع أن أداء المتاهة عن الأنواع الحيوانية المختلفة كان موضع اهتمام طويل ، وخاصة مهام المتاهة التي تتطلب من الفأر البحث عن طريق في متاهة مكانية فيها كثير من الطرق المغلقة أو المسدودة . ويلخص وودورث Woodworth (1938) بعض التراث المبكر حول هذا الموضوع ، ويبدى أولتون Olton (1979) اهتماما جديدا به في السنوات الأخيرة . إلا أن اهتمام أولتون الأساسي هو قدرة الفأر على استرجاع واستعادة أجزاء من الطعام في متاهة ذات أذرع مرتفعة ومتحدة المركز من النوع المبين في الشكل ١٠ ٢ .

ومهمة الفأر في هذه المتاهة مهمة بسيطة . ففيها توضع أجزاء من الطعام في مواضع معينة في نهاية كل ذراع . ويوضع الحيوان عليه مصصة في نقطة المركز وعليه أن يجرى خلال الأذرع (بأى ترتيب) ويسترجع كل كسرة طعام . وبعد أن تم استرجاع جميع القطع الثلاث أخرج الحيوان من المتاهة ليعود إليها في اليوم التالي ، وكان السؤال الجوهرى هو : كم عدد الأخطاء (وما هو نمط هذه الأخطاء) التي تصدر عن الفأر قبل أن يثاب على جميع الأذرع الثلاث ؟ هل يمكن أن يحدث نوع من المعاونة من الذاكرة

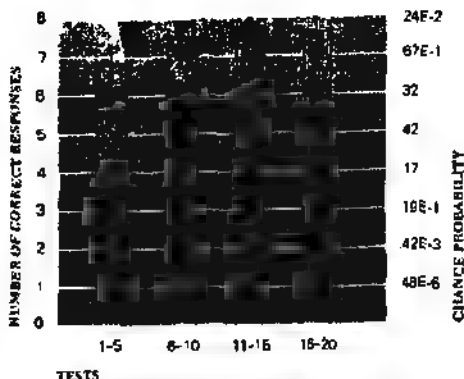


الشكل ١٠ - ٢ : تخطيط للمناهة ذات الأذرع المصعدة المركز التي استخدمها أولتون ، وأبعادها بالسنتيمتر . وفيها يبدأ الفأر من سكة في نقطة المركز وعليه أن يسترجع قطعة من الطعام موضوعة في نهاية كل ذراع ، ولكن يكون الفأر في أقصى كفاءة فعلية أن يذكر الأذرع التي زارها بالفعل ويذهب فقط إلى تلك التي لا تزال تحترق الطعام (Olton & Samuelson, 1976).

وغيرها من العوامل من إحدى مجموعات المكافآت الثاني إلى مجموعات ثالثة أو لاحقة ؟ .

يوضح الشكل ١٠ - ٣ نتائج هذا الاختبار المبدئي . والبيانات فيه ببساطة هي عدد الاختيارات الصحيحة التي أصدرها الفأر في الاختبارات الثاني الأولى في أي يوم . ومن الواضح أن الحيوانات كانت جيدة في الأداء عند البداية ، فخلال الاختبارات الخمسة الأولى أصلحت على وجه التقريب سبعة اختيارات صحيحة من بين اختياراتها الثاني الأولى (والذي يعتبر أعلى كثيرا من مستوى المصادفة) ، وعندما وصلوا إلى إكمال الاختبارات العشرين كانت الفئران تختار بدقة كاملة تقريبا . فمن السادر . أن ذهب حيوان الى ذراع لم يحترق على طعام من قبل .

كيف استطاعت الحيوانات أن تستجيب بمثل هذه الدقة المدهشة ؟ إن أحد الاحتمالات أنها كانت تتعلم (ربما بسرعة فائقة) سلسلة استجابة أي ببساطة تتعلم تتبع نفس الطريق من ذراع لآخر في كل اختبار . إلا أن أولتون يسجل أن الحيوانات استجابت بمستوى أعلى من المصادفة في الاختبار . الأول ذاته ، كما سجل أيضا أن الحيوانات كانت تغير الترتيب الخاص لاختياراتها بطريقة عشوائية في جوهرها من اختبار لآخر . ويوجد احتمال آخر هو أن الفئران كانت « ÷ » المكان بافراز بعض الافرازات الغدية مثلا في بداية أذرع المناهة التي زارنها بالفعل في الاختبار (ووضع علامات ذات رائحة على الحدود من الأمور الشائعة لدى القوارض) . وللتحقق من هذا الاحتمال قام أولتون بتلوين المناهة لنصف الطريق خلال اختبار ما بحيث أصبحت هناك أذرع جديدة

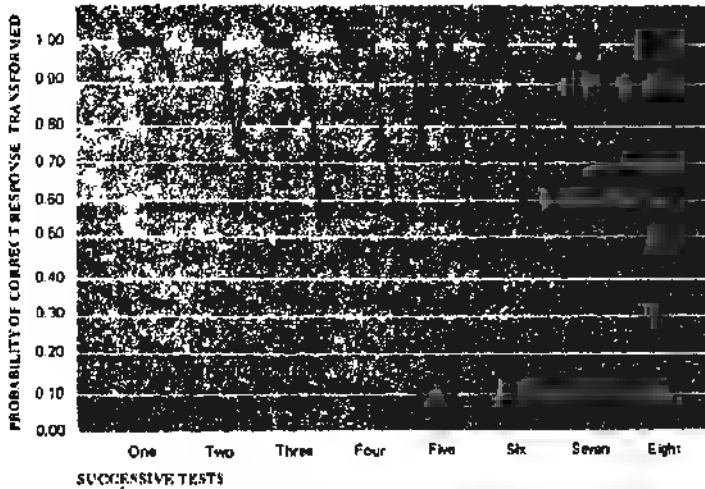


الشكل ١٠ - ٣ الأداء في متابعة الأذرع الثانية المتصلة المركز . ويوضح كل عمود العدد المتوسط لقطع الطعام التي تم استرجاعها في الاختبارات الثانية الأولى في المتابعة . وقد حسبت متوسطات البيانات لمجموعات من ٥ اختبارات ، بمعدل اختبار في كل يوم . وتدل الخطوط الأفقية على كل عمود على مدى الدرجات لمجموعة الفئران . وتدل الأرقام إلى اليمين على احتمال أن عددا معينا من الاختبارات يحدث بالمصادفة . وتظهر النتائج أن الفئران كانت جيدة جدا في أداء المهمة فقد استرجعت تقريبا جميع القطع الثاني من الطعام في اختباراتهم الثانية الأولى من الاختبار ، وهي درجة أعلى كثيرا من المصادفة (Olton, 1978) .

مغرية محل الأذرع التي تمت زيارتها بالفعل ، والعكس صحيح . فإذا كانت الفئران تستخدم المنبهات الشمية (أو أي منه آخر مرتبط بأجزاء معينة من الجهاز نفسه) فإنها كان يجب عليها أن تتجنب الأذرع الفارغة على الرغم من تدوير المتابعة . إلا أنها لم تفعل . وبدلاً من ذلك فإنها كانت تزور الذراع - سواء كان يحتوي على الطعام أم لا - إذا كان في نفس الموضع المكافئ بالنسبة للحجرة بعد التدوير ، ولكنها كانت تتجنب الذراع إذا كان في نفس الموضع المكافئ الذي تم اختياره من قبل . ويبدو أن الفئران كانت «تراجع» ، الموضع عن طريق تذكر شيء ما حول مكانه بالنسبة لأحداث خارجية توجد في المتابعة ، وهذه الأحداث تعد بمثابة مؤثرات ومن ذلك موضع الأضواء في الحجرة ، ونصوع الجدران ، وغيرهما . إنها كانت تمثيلاً داخلياً للمواضع المكانية التي زارتها بالفعل باستخدام منبهات ثابتة خارج المتابعة ذاتها .

إعادة تأهب الذاكرة : في التجارب التي ناقشناها حتى الآن كانت الفئران تلرب مرة واحدة في اليوم الواحد وبالتالي كانت توجد فترة زمنية تصل إلى ٢٤ ساعة بين اختبار وآخر . وعلى هذا كانت توجد فترة زمنية متميزة جدا (دون أن نذكر شيئا عما يمر

بخبرة الفأر خلالها) تغير الحيوان أن اختباراً قد انتهى وإن اختباراً آخر على وشك البدء . وعلى هذا وجد مقدار كبير من المعلومات يساعد الحيوان على « إعادة تأهب » ميكانيزم ذاكرته وعلى الاستعداد للبدء في تذكر مجموعة جديدة من الاختبارات من بين الأذرع . ولكن ماهي حدود هذه القدرة ؟ للإجابة على هذا السؤال عدل أولتون (Olton, 1978) الجهاز بحيث أصبحت منصه المركز قسماً له أبواب على شكل مقص تفتح على كل ذراع ، وقد سمح هذا بالتحكم في سهولة الوصول الى الأذرع . وبعدئذ زادت مطالب الذاكرة باستخدام ثمانية اختبارات في اليوم بدلا من اختبار واحد . وبعد أن استرجع الحيوان جميع قطع الطعام في الاختبار الأول كانت الأبواب تعلق وكان الحيوان يحجز في القسم الأوسط حيث يغرى مرة أخرى بالطعام . وهي عملية تستغرق حوالي دقيقة واحدة . وبعد ذلك تفتح جميع الأبواب ويسمح للحيوان بالاختيار الحر مرة أخرى ويوضح الشكل ١٠ - ٤ نتائج الاختبارات الثمانية المتتالية في يوم واحد .



الشكل ١٠ - ٤ : الأداء في متاهة الأذرع المتحددة المركز في اختبارات ثمانية متتابعة بين كل منها وآخر دقيقة واحدة . وقد صبحت الدرجات من أثر أداء المصادفة وتم التعبير عنها في صورة نسبة مئوية من الأداء الأقصى . لا حظ أنه داخل الاختبار تميل الأخطاء إلى الحدوث في الاختبارات الأخيرة . ولا حظ على وجه الخصوص أن الأداء في الاختبارات المتتالية لكل محاولة هو الأفضل مما يدل أن الفئران كانت قادرة على أن تعيد تأهب ذاكرتها العاملة خلال الفترة القصيرة بين المحاولات (Olton, 1978) .

لاحظ أولاً الاحتمال الأكبر لاصدار خطأ (ويقصد به العودة الى ذراع تمت زيارته بالفعل) يحدث في الأذرع الأخيرة التي تم فيها استرجاع الطعام في أى اختبار معين . وهذه ملاحظة شائعة ، كما يسجل أولتون ، في جميع البحوث التي استخدمت متاهة الأذرع المتحدة المركز . ولا حظ أيضاً بعد ذلك أن الفئران كانت قادرة الى حد ما على « إعادة تأهب » ذاكرتها العاملة خلال فترة الاحتجاز التي مدتها دقيقة واحدة بين الاختبارات ، وتبدأ الاختبار الجديد بداية جديدة ، وهذه نقطة نحب أن نؤكد لها . أما احتمال الاختيار الصحيح بين الاختبارات المكورة موقف فقد بلغ الواحد الصحيح (حتى حين صححت البيانات كما هو واضح في الشكل من الأثر النتائج عن أن الفئران قد تجد ذراعاً مغرباً بسهولة بمحض المصادفة في هذه الاختبارات المكورة) . ولم يبدأ احتمال الانخفاض الضئيل في الاختيار الصحيح الا بعد ما فهم الفأر بإصدار اختيارات أكثر فأكثر في موقف الاختبار ، ومع ذلك ظل أدائه أعلى من المصادفة بكثير .

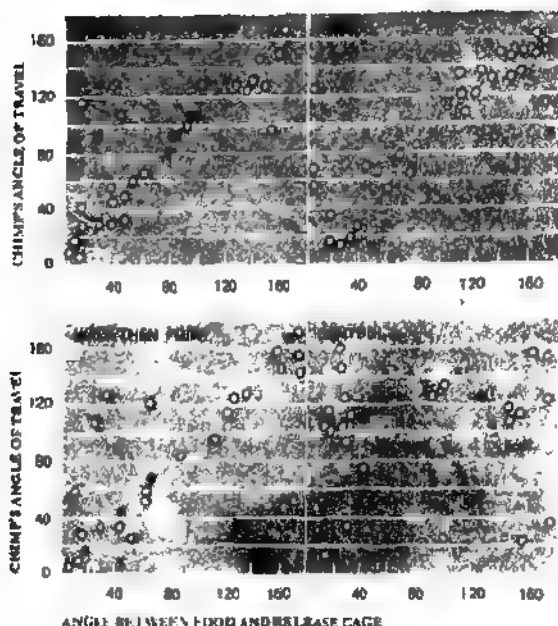
وقدرة الفأر على التذكر واستخدام المعلومات في المتاهة ذات الأذرع المتحدة المركز من الأمور المدهشة . بل إن من الأكثر إثارة للدهشة أن نجد ، كما أخبرنا أولتون ، أن الفئران تؤدي جيداً على متاهة ذات سبعة عشر ذراعاً ، فهي تتعلم دون أن تصدر إلا خطأ واحداً أو خطأتين في الاختبار الواحد ، أى أنها تصدر حوالى ١٥ اختياراً صحيحاً من بين ١٧ اختياراً تصدرها . والظن البشري لهذه القدرة في استخدام الذاكرة العاملة لدى طبائخ الطليبات العاحلة ، وهو الشخص الذى عليه أن يتلفظ لفترة قصيرة من الزمن ، بعدد من طلبات الطعام ثم يعيد تأهب ذاكرته العاملة « وينظفها » حالما يتم إعداد الطلب . وبالطبع يكون هذا الطباخ مثار إعجاب فائق حقاً إذا استطاع أن يحتفظ بسبعة عشر « طلباً » في ذهنه في نفس الوقت (على الرغم من أن هذه المسألة لم تل إلا قليلاً جداً من الاهتمام التجريبي) ، ومع ذلك فإنه حالما صيغت المشكلة على نحو يسهل على الفأر فهمه ، فإن الفأر يبدو كما لو كان لا يواجه إلا قليلاً من الصعوبة في أداء هذا العمل العظيم . وعلياً بطبيعة الحال أن نتذكر أن المشكلة يجب صياغتها بالطريقة الصحيحة وذلك بوضع الطعام في مكان ثم يطلب من الفأر استرجاعه . وربما يكون من المشكوك فيه أن الحيوان يستطيع أن يعمل - كالانسان - بنفس الدرجة من الكفاءة - مع معظم أبعاد أى مشور - مما يظهر فرقاً هاماً بين الفئران والانسان .

الذاكرة المكانية (الخريطة المعرفية) لدى الشيمبانزى

ليس من المستغرب أن تكون الرئيسات الانثوية ، من غير الانسان ، على درجة من المهارة فى التعامل مع الذاكرة المكانية ، كما يوجد قليل من الشك فى أنها تستطيع أن تفعل هذا بقدر أكبر من المرونة إذا قورنت بالفأر . وى هذا القسم ننظر فى بعض البحوث التى صممت لاختبار قدرة الشيمبانزى على تشفير الطعام وتذكره والبحث عنه ، وفحص بعض الاستراتيجيات التى تستطيع استخدامها فى هذه العملية .

تذكر أولاً مناقشتنا لتجارب منزل (Menzel 1973) التى اختبرت فيها قدرة الشيمبانزى على إيجاد الطعام الخبأ فى عدد من الأماكن فى محال ما (الفصل الرابع) . فهناك ، كما تعلم ، أظهر الشيمبانزى مهارة فائقة فى إيجاد الطعام حين قدمت المنبهات الوحيدة على موضعه بمجرد الملاحظة البسيطة للطعام وهو يخبأ قبل بدء الاختبار . وكانت النتائج أشبه بما يتوقعه المرء إذا قام الشيمبانزى بتشفير وتخزين خريطة تمثيلية للمجال الذى يخبأ فيه الطعام - وموضع الطعام داخل هذا المجال .

المنبهات الاجتماعية للطعام : بالإضافة إلى هذا الاختبار لقدرة الشيمبانزى على تناول المشكلات المنظمة مكانياً درس منزل الطريقة التى تستخدم بها الحيوانات المنبهات الاجتماعية التى يقدمها رئيس ثديى آخر (وهو فى هذه الحالة إنسان) فى تحديد موضع الطعام المختفى (Menzel, 1978) . وقد أجريت هذه التجربة فى نفس المجال الواسع الذى وصفناه . وقد أمسك أحد المجرىين بأحد الحيوانات خارج السياج الذى كانت تطلق فيه إلى المجال ، وكانت تقدم له إحدى مجموعات أربع من المنبهات الاجتماعية تتصل بموضع الطعام الخبأ . ففى أحد الشروط وهو شرط المشى وفيه كان مجرب آخر ينظر إلى الشيمبانزى ويمشى حوالى ١٠ خطوات فى اتجاه الطعام ثم يتوقف . وفى الشرط الثانى ، وهو شرط الإشارة ، وفيه كان المجرى يحمل فى الشيمبانزى ثم يتلفت ويشير عدة مرات فى اتجاه الطعام ثم يعود إلى وضع جسمه الاصلى . وفى الشرط الثالث ، وهو الشرط المركب ، كان المجرى يمشى نحو الطعام ويشير اليه معاً أى أنه يتألف من الشرطين السابقين معاً . وفى الشرط الرابع ، وهو الشرط الضابط فإن المجرى كان ينظر إلى الشيمبانزى ثم يدور حول المكان ببساطة كما لو كان يبحث عن شريحة « مفقودة » من الطعام فى مكان غير معلوم . أما الشرط الخامس والأخير فكان شرطاً ضابطاً صمم بحيث لا تقدم فيه أى منبهات اجتماعية حول موضع الطعام . ويوضع الشكل ١٠ - ٥ نتائج هذه التجربة .



المشكل ١٠ - ٥ : الدقة التي كانت بها حيوانات الشمبانزي قادرة على استعمال منه اتجاهي لإيجاد الطعام المختبئ. ول الشروط التجريبية الثلاثة كانت حيوانات الشمبانزي جيدة للغاية في التوجه الواسعة الملائمة للظهور على الطعام . فإذا كانت زاوية الطعام ٨٠° من نقطة الانطلاق مثلا فإن الحيوانات تخرج به زاوية انقلا مقدارها حوالي ٨٠° أيضا من نقطة الاختبار ، وتدل الرموز (X) على محاولات التي فشلت فيها الحيوانات في البحث عن الطعام (Menzel, 1978) .

ويوضح الشكل الزاوية التي يبدأ حيوان الشمبانزي في الانتقال من عندها (بالنسبة إلى نقطة البداية) وذلك عند زوايا مختلفة من نقطة البداية هذه وهي النقاط التي كان الطعام بالفعل موضوعا عندها . وقد لوحظ مثلا أنه في شرط المشي إذا كان الطعام موجودا عند زوايا مقدارها بالتقريب ٨٠° من نقطة البداية فإن الحيوان يبدأ بزاوية مقدارها ٨٠° تقريبا بالنسبة لنقطة البداية هذه . وهذه الدقة في البحث كانت رائعة بالنسبة لجميع الشروط التجريبية الثلاثة مما يدل على أن المشي أو الإشارة أو الجمع بينهما كانت على درجة متساوية تقريبا من الفعالية كمصنعات اجتماعية . أما سلوك البحث تحت الشرط المضابط فكان عشوائيا في جوهره مما يدل بالفعل على وجود تمييز اجتماعي أدى إلى حلول الاستجابة الدقيقة .

واستمر منزل في وصف عدد من التجارب الأخرى عولجت فيها منبهات الى اتجاه الطعام الخبأ وذلك باستخدام مجريين من البشر أحيانا باعتبارهم محدوين للاتجاه ، وأحيانا أخرى كان يستخدم حيوانات الشيمبانزي ذاتها . وبصفة عامة فقد أظهرت الحيوانات مهارة فائقة كما بين البحث الذي ناقشناه .

خاتمة :

من الواضح أن الفئران والنديات غير البشرية على درجة من المهارة غير العادية في استخدام المنبهات المكانية ، وفي اختزان بعضها ، وذلك عند التذكر ومحاولة إيجاد مواضع أشياء هامة مثل مصادر الطعام . وبالطبع فإن الحيوانات الأخرى ماهرة أيضا في استخدام المنبهات المكانية في تحديد مواضع الأحداث في المكان والزمان . فقدرة الطيور على الهجرة لمسافات طويلة ، دون أن نقول شيئا من الفراشة الملكية التي تهاجر من مناطق معينة في شمال الولايات المتحدة إلى فلوريدا ، وهذا كله يؤكد النقطة التي تناولها . وبالطبع فإن الانسان قد يكون الأكثر مهارة من الجميع ، على الرغم من أن الأمر يظل محتاجا للاثبات فيما يتصل بالشابه بين تذكر الانسان لقوائم من العاصر في المكان واستدعاء الفئران لمواضع الطعام .

وقد يكون من المفاهيم الأساسية التي نستخلصها من هذه الدراسة ما ذكرناه عدة مرات من قبل وهو أن قلدا كبيرا من القدرة المكانية لدى الحيوانات يعتمد على ما يدخل في التنبيه المكاني . وقد تكون هذه مهارة خاصة بالنوع الحيواني . فموضع الطعام له أهمية بيولوجية واضحة . فهل الفأر مزود بالقدرة على استدعاء مواضع الطعام فقط أم أن المهارة يمكن أن تمتد الى ميادين أخرى ؟ نحن لا نعرف الاجابه عن هذا السؤال . وتؤكد بحوث منزل مما أجرى على حيوانات الشيمبانزي أنها تستطيع استخدام أنواع متعددة من المنبهات في التعامل مع بيئاتها المكانية ، وقد تكون قدرتها أعلى من قدرة الفأر . ومرة أخرى قد يكون الانسان الأكثر مهارة (أو على الأقل الأكثر مرونة) من الجميع . وبقدر ما نعلم فإنه المخلوق الوحيد الذي يستطيع أن يطبع خرائطه ويحفظها معه في رحلاته . ومع ذلك فتوجد دلالات واضحة مع أن الاستعداد لاستخدام (إن لم يكن لطيف) المنبهات المكانية يوجد في كثير من الأنواع الحيوانية الأخرى غير الانسان . ونحن لم نتناول بالطبع إلا تناولاً خفيفاً تلك المشكلة العامة المتصلة بالخرائط المعرفية . وإذا أردت مزيدا من القراءة فيمكنك الرجوع إلى (Olton, 1979, Downs & Stea, 1973, O'Keefe & Nadel, 1979, Jerison 1973)

السلوك المنظم تسلسليا

كيف نتعلم أن شيئا ما يأتي بعد آخر ؟ كيف نتعلم أننا يجب أن نعتطف هنا ونتوجه للأمام هناك ، ونستدير إلى اليسار في موضع آخر ، وهكذا ، حتى نجد طريقنا إلى المطار أو غيره من الأماكن في البيئة المحيطة بنا ؟ وعلى نحو أكثر تجريدا كيف نستطيع أن نتيقن أنه في سلسلة من الحروف الأبجدية من نوع ABCDBCDECD E يكون الحرف F هو الحرف الملازم لتضيفه في المكان الحالي لتكمل المتابعة ؟ ولماذا يكون الأمر أكثر يسرا إذا جمعنا الحروف على النحو الآتي ABCD BCDE CDE ؟ .

إن أسئلة من هذا القبيل لمسنا بعضها فيما سبق أو سوف نعرض لها قيما بعد في أجزاء أخرى من هذا الكتاب ، تتصل بكيفية تعلمنا وتذكرنا لمنظومات الرموز التي تتطلب بنية منظمة تنظيما تسلسليا . ومن الواضح أن هذه مسألة بالغة الأهمية للسلوك لأن المخلوقات إذا لم تستطع تعلم الترتيب التسلسلي للأحداث في حياتها فإن السلوك سرعان ما يقع في فوضى شامة . فهي لا تستطيع إيجاد سبيلها في العالم المادي المحيط بها فحسب ، ولكنها تصبح أيضا عاجزة عن الكلام أو الكتابة أو الغناء ، لأن اللغة المنطوقة والمكتوبة وكذلك الموسيقى هي بنى تعتمد أساسا على منظومات رمزية مرتبة ترتيبا تابعا يعيننا على تعلمها وفهمها واستخدامها .

ومعظم هذه الاعتبارات كانت نشأتها الأولى في ميدان سيكولوجية التعلم والذاكرة الانسانيين ابتداء من دراسة لإنجهاوس (1885) Ebbinghaus للتعلم والذاكرة التسلسليين عن طريق الصم . ويقدم لنا كراودر (1976) Crowder عرضا ممتازا لهذا التاريخ ، وبالطبع فإن الأجزاء المرتبطة في الفصول التي تتناول النسيان والذاكرة في الكتاب الذي تقرأه الآن تعين على بناء المشكلة أيضا . وقد ظهر في السنوات الأخيرة الاهتمام من جديد بالطرق التي تستخدمها الحيوانات في تعلم الأشياء وتذكرها مما يحدث في نظام تسلسلي . وفي هذا القسم نعرض المسار الذي سارت فيه البحوث الحديثة بادئين بمناقشة لبعض المفاهيم المبكرة للمشكلة .

سلاسل السلوك :

في دراسة التعلم الحيواني كانت الطريقة التقليدية في تصور السلوك التسلسلي تتم من خلال ميكانيزم سلاسل Chains المثير - الاستجابة من النوع الذي ناقشناه في الفصل الثالث . وقد يكون هذا صحيحا لسببين رئيسين : أولهما أن الكثير من سيكولوجية

الحيوان دخل المعمل من خلال المتاهات المكائبة ذات نقاط الاختيار المتعددة (Olton, 1979, Woodworth, 1938). وقد افترضت المتاهات المبكرة صوراً متعددة إلا أنها تشترك جميعاً في خاصية أن يطلب من الحيوان (الذى هو في العادة فأر) أن يتعلم الطريق الصحيح للهدف باختيار سلسلة واحدة معينة من الطرق الصحيحة من بين سلسلة أكبر تتضمن طرقاً خاطئة عمياء مغلقة. وثانيهما أن هذا العمل قد سار في طريقه قبيل أن تدعم السلوكية المتشددة موقفها في علم النفس. وكانت النتيجة الخالصة أن التحليلات النظرية الكلاسيكية للتعلم التسلسلي (راجع مثلاً Hull, 1931, Skinnerr, 1934) صيغت في عبارات سلاسل المثبرات والاستجابات. وكان اتجاه هل خلال ميكانيزم س م - ه م - الذى اقترحه طريفاً على وجه الخصوص (ويحمل خصائص عصره) لأنه رأى في تطور سلسلة طرفية لمثير واستجابة في المتاهة نموذجاً للتفكير الموجه و«جاذبية الهدف»!

والاتجاه التسلسلي و التعمد والترابط له أثر بالغ ليس فقط في النظر حول التعلم الحيوانى وإنما أيضاً في المعالجة النظرية للتعلم الصم التسلسلي للكلمات والمقاطع عديمة المعنى عند الانسان (راجع الفصل ١١). وعندما أضيف إلى هذا الاتجاه المبكر في تناول التعلم الانسانى بعض المفاهيم الأكثر حداثة حول البنية والمعنى في الذاكرة أمكن للتنظيم التسلسلي لسلوك الحيوان أن يتم تناوله في عبارات أحدث. إلا أن الميدان الحيوانى لم يتقدم بنفس الدرجة التى حدث فيها بالنسبة للانسان، ومع ذلك فلنحاول عرض ماتم اكتشافه حتى الآن.

تعلم النمط التسلسلي :

في دراسة السلوك المعرفى عند الانسان يتألف النمط التسلسلي للرموز من مجموعة من الرموز تسمى أبجدية. والأبجدية قد تكون حروفاً من أبجدية اللغة الانجليزية، كما قد تكون رموزاً أخرى مثل الأعداد. وعلى أية حال فإن الافتراض هو أن الرموز في الأبجدية مرتبة، بمعنى أن الحرف C يأتي بعد الحرف B، وأن الحرف T يأتي قبل الحرف Y، أو أن العدد ٤ يأتي بعد العدد ١، وأن ٢ يأتي قبل ٨. ويفترض أيضاً أن يعرف الناس الترتيب بسبب الخبرة السابقة العميقة بالأبجدية. وتتألف الأنماط من عناصر الأبجدية بتطبيق القواعد على العناصر، ومن ذلك مثلاً إذا توافر العنصر الأول فإن العنصر التالى تحدده القاعدة. لنفرض مثلاً أن علينا أن نبداً نمطاً من حروف اللغة

الانجليزية بالحرف **B** فإننا نصنع نمطا من حروف **BC** وذلك بتطبيق قاعدة الحروف التالية على المجموعة المرتبة من الحروف التي تتألف منها أبجدية اللغة الانجليزية انى اشتق بها الحرف **B** حيث الحرف **C** هو الذى يليه مباشرة . وبتطبيق قاعدة الحرف التالى مرة أخرى فإن ذلك يؤدى إلى نمط يتألف من ثلاثة حروف **BCD** . الا أننا نستطيع صنع النمط الأكثر تعقيدا من نوع **ABCCBA** بتطبيق قاعدة العكس على المتوالي **ABC** ويمكن إعداد النمط **AABBCCDDEE** بالجمع بين قاعدة الحرف التالى والتكرار . وتوجد أنواع كثيرة من القواعد يمكن استخدامها واقترحت خطط عديدة لوصف الأنساق العامة للقواعد (من ذلك مثلا (Jones, 1974, Restle, 1970, Simom & Kotovsky, 1963) .

ومع توافر هذه الأنساق يوجد الآن الكثير مما يمكن القيام به فى دراسة كيف يتعلم الانسان وكيف يتذكر الأنماط التسلسلية . فمثلا يوجد لدى الانسان ميل لتناول الأنماط التسلسلية على نحو يمكن التنبؤ به . فإذا أعطى امرء المتوالي **ABCDBCDEECDEF...** ثم يطلب منه « إكمال الفراغ » بالحرف التالى فى السلسلة فإنه فى هذه الحالة يكون أكثر ميلا إلى إعطاء الحرف **D** . ولكن لاحظ أنه من الوجهة الشكلية لا يجدد لنا النمط المعطى شيئا عن الحرف الذى يجب أن يأتى بعد الحرف **F** نقدم قاعدة العكس عد هذه النقطة مثلا حيث يكون الحرف الصحيح هو **F** (بادئين النمط العكسى كما يلى **FEDCEDCBDCBA**) . وكقاعدة عامة يمكن القول أن الانسان لا يتوقف عن التفكير فى مثل هذه الاعتبارات الصورية ، كما أنه يميل إلى استقراء القواعد التى تحكم النمط وذلك بالنظر إلى احداثيات المتاحة له . وحالما يكتشف بنية القاعدة فإنه يستخدم القواعد فى إستكمال النمط ، وفى هذه الحالة يجدد أن الحرف **D** هو الأكثر ملاءمة فى الحفاظ على بنية النمط .

وكمثال آخر نجد أن الناس يميلون إلى أن يجددوا أن التعامل مع الأنماط ذات بنى القواعد المركبة أكثر صعوبة فى التعلم من الأنماط ذات أبنية القواعد البسيطة . ويتركنا هذا مع مشكلة تحديد « المركب » و« البسيط » ، بما يوحى بتعريفات عديدة محتملة ، ألا أن أحد الافتراضات البسيطة هو أن نمطا قد يكون أكثر تعقيدا من آخر إذا تطلب قواعد أكثر (أو تطبيقا أكثر تكرار لنفس القواعد) من أجل الوصول اليه . وعلى هذا فإن النمط **١٢٣٢٣٤٤٣٢٣٢١** أكثر تعقيدا من النمط **١٢٣٢٣٤٣٤٥٤٥٦** ، لأن النمط الأول يتطلب كلا من قاعدة الرقم التالى والعكس للوصول اليه ، بينما النمط الثانى يتطلب قاعدة الرقم التالى فقط^(١) . فإذا كان افراضنا صحيحا فإن الأمر يتطلب ممارسة أكثر -

(١) إن مسألة التركيب ليست من المسائل البسيطة وتوجد استثناءات القاعدة الحرة التى افرضناها . فأمثالا

أى تكرارات أكثر لفهم النمط مثلا - حتى يتعلم المفحوصون النمط إلى الحد الذى يمكنهم من استرجاعه من الذاكرة وإخبارنا بالقواعد التى استخدمت فى بنائه .

وتوجد أمور كثيرة تميز مايفعله الناس فى تعلمهم الأنماط التسلسلية ، ولا نستطيع عرضها بانصاف هنا إلا أن إحدى الأفكار الأكثر أهمية هى أن الناس لا يتعاملون مع الأنماط التسلسلية تسلسلة من العاصر يترايط بعضها مع بعض ، عنصرا مع عنصر آخر . وبعبارة أخرى إذا أعطى الرقم الأول فى النمط الذى كنا نتأمله أيضا أنفا الأشخاص لا يتعلمون سلسلة من الترابطات بين العدد الأول والثانى ، وبين الثانى والثالث ، وهكذا . وبدلا من ذلك فإن الأشخاص يبحثون عن أبنية فرعية فى النمط الكلى ويحاولون إيجاد المبادئ العامة أو القواعد التى تولد مثل هذه البنى الفرعية . وحينئذ يحاول الأشخاص إيجاد القواعد التى تربط بنية فرعية بالبنى الأخرى فى النمط الأكبر ، وهكذا . وغالبا ما يصنع الناس ، شعوريا أو لا شعوريا ، تنظيمات هرمية (هيراركيات) من أنساق القواعد مع تعلمهم النمط . وبعبارة أخرى فإن التعلم يتضمن شيئا أكثر تعقيدا وتنظيما من الترابطات البسيطة بين عنصر وآخر فى الأزواج المتبادرة من الرموز . والاتجاه نحو تعلم النمط التسلسلى عند الإنسان يجب أن يقارن بالطبع مع ما كان يتخيل حدوثه علماء النفس الحيوانى المبكرين عند اكتساب سلاسل المثيرات - الاستجابات ، حيث ترابطات م - م أو م - س هى الروابط البسيطة ، حقا والنمط الذى تؤلف السلسلة .

تعلم النمط التسلسلى عند الحيوانات : إذا سلمنا بأن الناس ماهرون فى استقراء وإعادة بناء واستكمال الأنماط التسلسلية فكيف نحدد أن الحيوانات يتوافر لديها مهارات يمكن مقارنتها بما لدى البشر ؟ كما رأينا فإن الماهات المكانية هى بمعنى من المعانى أنماط تسلسلية من الرموز (أو المثيرات والاستجابات) ، ومن الوجهة النظرية على الأقل يمكن ترجمة مبادئ تعلم النمط التسلسلى عند الإنسان إلى ماهات مكانية ، ومعرفة ما إذا كان ذلك مفيدا . ومن ناحية أخرى يمكن استخدام نوع آخر من الأبجدية تتوافر فيها الخصائص التى نستخدمها مع البشر مما تصلح فى نفس الوقت للاستخدام خاصة فى بحوث الحيوان .

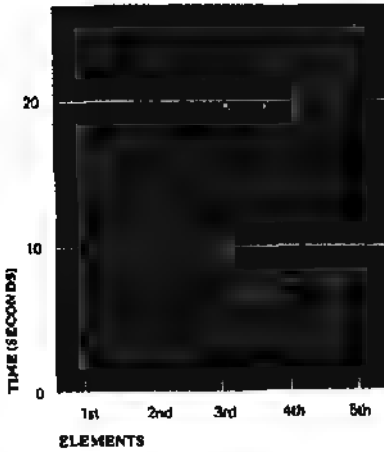
قد لا نكون متأكدين من أن أحد الأنماط أكثر تركيزا وتعقيدا (أى أكثر صعوبة فى الفهم) من نمط آخر ما لم نقارن بينهما فى إحدى التجارب ، وهذه نقطة جلبت انتباه مقدار كبير من البحوث ولا زالت تعمل .

وقد استطاع هولس وزملاؤه ان يطوروا نسفا من هذا القليل (Hulse & Dorsky, 1977, 1979, Hulse, 1978) فقد استخدموا فئرانا جائقة وأبجدية تتألف من خمس كميات مختلفة من الطعام هى ١٤، ٧، ٣، ١، صفر من جرعات الطعام، وكل جرعة تزن حوالى ٤٥ ميلليجرام. وتوجد أسباب وجيهة للاعتقاد بأن الفئران يمكنها أن تميز بين هذه الكميات كمثيرات أو « رموز » وأن تستجيب لها كعدد مرتب. وكما رأينا مثلا فإن الكميات الكبيرة إذا قورنت بالكميات الصغيرة من الطعام تؤدي إلى جرى أسرع وإلى معدلات أسرع للاستجابة باستخدام جدول تعزيز الفترة المتغيرة، وهكذا. وبالإضافة إلى هذا فإن الفئران تختار الكميات الأكبر ولا تختار الكميات الأصغر دون أدنى تردد، كما بينت البيانات الوفيرة التي تجمعت من البحوث على تمييز النشأة السيطر من نوع T. ومع توافر هذه الحقائق فماذا نفعل مع كميات الطعام كأبجدية يتم البحث عنها واختبار أى إمكانية كامنة لدى الفأر للاستجابة لعدد من كميات الطعام كنمط تسلسلى ؟

فى تجربة مبدئية حصل هولس وكامبل (Hulse & Cam bell (1975 على بعض البيانات التي تعتبر أساسية بالنسبة للسؤال. ففى بعض مراحل البحث دربا الفئران على الجرى فى أحد أذرع متاهة مع تعريض الفئران فى المرات المتتالية لمتواليات من كميات طعام مختلفة. وبالنسبة لأحدى المجموعات كانت المتواليات (أو النمط) من نوع ١٤ - ٧ - ٣ - صفر - ١ - صفر من جرعات الطعام، وبالنسبة لمجموعة ثانية كانت المتواليات كما يلي صفر - ١ - ٣ - ٧ - ١٤، وفى مجموعة ثالثة كان النمط المؤلف من خمسة عناصر ينتهى دائما بأربع عشرة جرعة طعام إلا أن العناصر الأولى كانت تختلف فى موضعها من تكرار أحد الأنماط إلى الآخر فقد يكون التكرار الأول من نوع ٣ - ٧ - ١ - صفر - ١٤ ويكون الثانى ٧ - ١ - صفر ٣ - ١٤ مثلا. أما المجموعة الرابعة فكان العنصر الأخير منها دائما صفر أما الجرعات الأربع الأولى فإنها كانت تختلف كيفما اتفق من تكرار لآخر. وفى جميع الشروط كان يقاس الزمن المستغرق فى المحاولات، ويوضح الشكل ١٠ - ٦ البيانات التي تم الحصول عليها حين كانت الفئران تحرى بمعدلاتها النهائية المستقرة.

ومن الواضح أن النمط التسلسلى الذى يتضمن مقادير طعام متناقصة قد أدى تدريجيا إلى أزمة أبسط، أما النمط التسلسلى المؤلف من مقادير طعام متزايدة فقد أدى إلى أزمة أسرع، بينما جرت الفئران بنفس السرعة تقريبا بالنسبة لجميع الكميات فى الأنماط التي اختلفت فيها الكميات الأربع الأولى « كيفما اتفق ». ولهذا السبب فإن المجموعتين

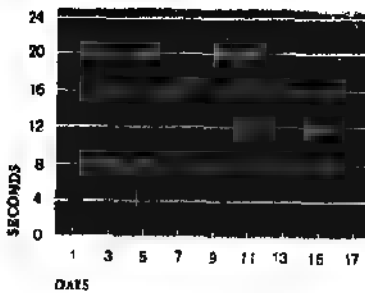
اللتين اعتمدنا على طريقة « كيفما اتفق » جمعنا معا في الشكل لتولفا الشرط العشوائى . وتوضح النتائج من بين ما توضحه أن الفئران في المجموعات المتزايدة والمتناقصة يمكنها أن تتعلم أن « تتعقب » الأنماط ، بمعنى أن أزمدة الجرى تعكس بدقة مبادرة بالتغيرات التدريجية في مقدار الطعام . وكذلك فإن الفئران لم تكن تعد حرفيا عدد العناصر التي تتلقاها في تكرار نمط ما لأن أزمدة الجرى الثابتة لدى المجموعات العشوائية بالنسبة لجميع العناصر توضح أن الفئران كانت غير قادرة على المبادرة بالأنماط العشوائية حين كان العنصر الأخير على وشك الظهور (سواء كان يتألف من ١٤ جرعة أو لا يتألف من أى منها على الإطلاق) .



الشكل ١٠ - ٦ : أزمدة الجرى باستخدام كميات من الطعام معروضة بنظام ١٤ - ٧ - ٣ - ١ - صفر من جرعات الطعام ، أو نظام صفر - ١ - ٣ - ٧ - ١٤ ، أو بالنظام العشوائى . وقد لوحظ أن أزمدة الجرى تنافس إذا زادت الكمية ، ولكنه يزداد إذا نقصت الكمية (Hulse & Campbell, 1975)

تعقد النمط : بعد توافر هذه البيانات الأساسية سأل هولس ودورسكى & Hulse (1977) Dorsky سؤالاً يتوازي مع ما درس في الانسان وهو: هل يجد الفأر أن الأنماط ذات البنية الصورية المركبة أكثر صعوبة في تعلمها من الأنماط ذات البنية الصورية البسيطة ؟ وللإجابة على هذا السؤال تعرضت مجموعات مختلفة من الفئران لتكرارات نمطين مختلفين هما : نظام جرعات الطعام من نوع ١٤ - ٧ - ٣ - ١ - صفر (وهو نفس النمط الذى استخدم في تجربة هولس وكامبل) ، ونظام جرعات طعام من نوع ١٤ - ١ - ٣ - ٧ - صفر . وكلا النمطين يتضمن نفس المقدار الكلى من الطعام ، وكلاهما أيضا يبدأ ب ١٤ جرعة وينتهى بصفر . الا أنهما يختلفان في درجة تعقد القواعد المرتبطة بمقادير الطعام المتجاورة . ففى النظام الأول ، وهو النمط المضطرب نجد

كل مقدار متتابع يقل عن سابقة وهكذا فإن القاعدة هي «أقل من» نصف كل مقدار متتابع . اما في النظام الثاني وهو النمط غير المضطرب فاننا نجد كلا من قاعدتي «أقل من» و «أكبر من» تستخدمان ، ونطبقان عند أكثر من نقطة واحدة في النمط . وقد توقع هولس ودورسكي أن النمط المضطرب أيسر في تعلمه لأنه يتضمن قاعدة واحدة فقط ، بينما النمط غير المضطرب أكثر عسرا لأنه يتضمن قاعدتين تطبقان كلتاها عند أكثر من موضع في النمط . وللتحقق من هذه الأفكار تعرضت الفئران لسلسلة من تكرارات الأنماط ، وتم قياس شيئين كمؤشرين على السهولة التي تم بها تعلم النمط : (١) مقدار شيوخ نقصان زمن التعلم في حالة الصفر (لا طعام) في كل من التمثين ، (٢) عدد تكرارات النمط المطلوبة قبل أن يحدث بقاء التعلم لأول مرة كنوع من المبادرة أو التوقع لظهور حالة الصفر (لا طعام) ، بحيث يكون هذا البقاء ثابتا . ويوضح الشكل (١٠ - ٧) البيانات المرتبطة بذلك .



الشكل ١٠ - ٧ : زمن التعلم لحالة ١٤
جرعة طعام ، ولا طعام (صفر) لأنماط من
الطعام يتناقص فيها المقدار على نحو مضطرب أو
غير مضطرب . وقد جمعت بيانات حالة ١٤
جرعة في التمثين لأنها لم يخلطوا اختلافا دالا .
وقد ظهر أن زمن التعلم أبطأ لحالة الصفر في
الشرط المضطرب

(Hulse & Dorsky, 1977) .

وفي بحوث أخرى (Hulse & Dorsky, 1979, Hulse, 1978) وجد أن سمات أخرى محددة تحديدا شكليا للأنماط توجه سلوك الفئران . ومن ذلك مثلا دريت بعض الفئران على الاستجابة لأنماط كثيرة تختلف في كل من الطول ومقدار الطعام المتضمن فيها إلا أنها تضمنت قاعدة واحدة متسقة هي «أقل من» . وتعرضت فئران أخرى لنفس المقادير وأطوال الأنماط ، إلا أن القاعدة المرتبطة بالمقادير لم تكن متسقة أبدا من نمط لآخر . وحين تعلمت المجموعتان نمطا جديدا مشتركا يعتمد على قاعدة «أقل من» ولكن أطول مما تعرضت له في الأصل بالإضافة إلى أنها تضمنت عناصر مختلفة ، فإن الفئران التي تعرضت لقاعدة «أقل من» المتسقة مع التدريب الأصلية تعلمت النمط الجديد أسرع كثيرا . ومن الواضح أن آثار التعلم المبكر انتقلت لتسهيل تعلم بنية نمط جديد تتفق مع

ما تم تعلمه أولاً ، وهي عملية متوقعة إذا كانت الفئران قد استطاعت تشفير وتعميم نوع من التمثيل لقاعدة « أقل من » .

ولا يجوز علينا أن نتركك بانطباع مؤداه أن التفسير المعرف المتصل بتعلم النمط هو وحده الذى يفسر بيانات مثل تلك التى ناقشناها لتونا . فمن الممكن مثلاً أن نقول أن الفئران فى التجربة كانت تتعلم فى الواقع سلاسل من الترابطات المتتابعة للمثير والاستجابة . وإذا كان الأمر كذلك فإن الافتراض قد يقودنا إلى تفسير أضعف لسلوك الحيوانات . ففى التجربة التى قورنت منها الأنماط المضطربة مثلاً قد نفترض حدوث تعلم من النوع الترابطى الاقترانى ، ولكن إذا كان الأمر كذلك ، فإن أحد التنبؤات يصبح على نحو يقرر أن تعلم الموضع بالنسبة للعنصر الصغرى (لا طعام) فى النمط غير المضطرب يكون أيسر منه فى حالة النمط المضطرب . ويعتمد هذا على أساس ملاحظة أن الفرق بين شرطى ٧ جرعات من الطعام ولا طعام (أى الشرطين الأخيرين فى النمط غير المضطرب) أكبر والتالى يكون أسهل فى تبيته واكتشافه من الفرق المقابل بين شرطى جرعة واحدة من الطعام ولا طعام فى النمط المضطرب . والتمييز الأسهل لفرق المثير بين مقدارى الطعام يؤدى الى زيادة سرعة التوقع حول موضع المثير الصغرى (لا طعام) ، وهذا يؤدى بدوره الى التنبؤ بأن الحيوانات يجب أن تتعلم ما يتصل بشرط اللاتعام أولاً فى النمط غير المضطرب . وهذا التنبؤ هو بالطبع على عكس ما قدمته البيانات . وهذه الاعتبارات وغيرها دفعت هولس ودورسكى (Hulse & Dorsky, 1977) إلى القول بأن التفسير التسلسلى الترابطى ليس على نفس الدرجة من الإيجاز التى عليها التفسير فى إطار التعلم التسلسلى للنمط .

لقد أجرى هولس وزملاؤه عدداً من التجارب الأخرى فى نفس السياق ، ويمكنك الرجوع إليها إذا شئت لتعرف عن الموضوع أكثر (Hulse & Dorsky, 1979, Hulse, 1978) وكان من الطريف أن يكتشف مثلاً أن الربط بين مقادير مختلفة من الطعام ومواقع مكانية مختلفة فى إحدى متاهات أولتون ذات الأذرع المتعددة كانت له آثاره على نحو يوحي بأن الفئران يمكنها استخدام الموضع المكاني كأسلوب لتحسين الذاكرة ، أو كمعين للذاكرة إذا شئت ، عندما تتعلم وتستدعى أين وضعت مقادير مختلفة من الطعام . (Hulse, 1978) .

ماذا تشفر الحيوانات في التعلم التسلسلي للنمط ؟

يبدو من السهل القول أن الحيوانات تتعلم الأنماط المسلسلة من المثيرات على نحو يشبه كثيرا ما يفعله الإنسان ، أو على الأقل ، بالنسبة لموضوعنا ، نقول إن الفئران على درجة من المهارة في تذكر موضع الطعام في المكان . ولكن ماهي طبيعة التمثيل الداخلي الذي يتوسط هذه الأحداث الخارجية القابلة للملاحظة ؟

في حالة تعلم النمط التسلسلي عند الإنسان يوجد افتراض أن المفحوص يتعلم وصف الأنماط المسلسلة ذاتها في عبارات لفظية راجع مثلا (Estes, 1972, Simon, 1972, Simon & Kotovsky, 1963) . إن الناس يتعلمون أن يقولوا (بشكل مضمر) أن الأعداد مثلا تتزايد في نمط ما ، أو أن النمط يتغير في بنته عند نقطة معينة ، ويفترض أنهم يقضون وقتا كبيرا في التسميع غير الصريح لهذه المعلومات اللفظية . إلا أننا نشك كثيرا في أن الفئران تتحدث إلى نفسها ، هذا لا يعنى أنها لا تستطيع أن تستخدم نوعا آخر من التمثيل الداخلي للنمط حتى يمكن اكتشاف بنته وتذكره . وأحد هذه الاحتمالات ، على سبيل المثال ، حدوث تحكم في الحالة الداخلية للاستشارة يرتبط بمقادير الطعام المختلفة ، ولعلك تذكر أن عدم الاثابة الاحباطي له آثار قوية في سلوك الفأر . وفي مناهة أولتون ذات الأذرع المتعددة لماذا لا نفترض أن الفئران تشفر نوعا من التمثيل البصري للمتاهة ؟ ولا توجد لدينا بالطبع طريقة مباشرة للحكم على هذه التمثيلات مباشرة ، إلا أننا في واقع الأمر نكون في وضع أفضل حين نصوغ افتراضات ماثمة حول ما يفعله الإنسان حين يتعلم مثلا أنماط مسلسلة أو غير ذلك من المهام المعرفية المعقدة . ففي كلتا الحالتين علينا أن نخمن حول « ما يدور في الرأس » ، ثم بالطرق غير المباشرة نختبر تخميناتنا لنرى ما إذا كان السلوك يتفق مع الافتراضات والتنبؤات التي صغناها . وكما يشهد معظم ما جاء في هذا الكتاب فإن الجوانب الأكثر تعقيدا وتركيبا من الامكانيات المعرفية للإنسان درست بطرق غير مباشرة وذلك بعرض بعض المشكلات على الناس ثم قياس خاصية بسيطة من سلوكهم مثل الوقت المستغرق في الاستجابة لأحد المثيرات المعروضة ومقارنته بعرض آخر . ولا يوجد أى سبب معقول لعدم الاستمرار في توسيع نطاق هذه الطرق للدراسة السلوك الحيواني .

اللغة والذكاء عند الرئيسات الثديية غير البشرية

من المفيد النظر إلى اרהاصات ذكاء الرئيسات الثديية في الحيوانات من نوع غير الرئيسات لأننا بهذا نستطيع الوصول إلى بعض الاستبصار في التاريخ التطوري

لامكانات الرئيسات ، كما أننا نستطيع أن نتعلم الكثير ، بدون شك ، عن جميع الحيوانات . ومع ذلك فإن من أفضل ما يمكن أن نذهب إليه في هذا الصدد هو الرئيسات الثدييات ذاتها . ولعلم النفس المقارن تاريخ طويل ، يمتد ، كما تتخيل ، ابتداء من داروين Darwin ومرورا بمورجان Morgan ورومانز Romanes ووصولاً إلى يركس Yerkes (1929) ثم أخيراً إلى علماء الأثنولوجيا (أصحاب علم السلوك المقارن) المعاصرين من أمثال تيرجن Tinbergen ولورنز Lorenz وفون فرخ Von Frisch وثورب Thorpe وهندي Hinde وغيرهم . وسوف نعرض في هذا القسم محاولتين من أكثر المحاولات حداثة في هذا الصدد وهما : دراسة اللغة (والمهارات الشبيهة بالمهارات اللغوية) عند الشمبانزى ، وبعض الأمثلة عن الفكرة العامة عن ذكاء الرئيسات الثديية . وهاتان المشكلتان مرتبطتان ، وكثامهما على أعلى درجات التعقد . ولهذا السبب الأخير نقول القول المعتاد من أننا لا نستطيع إنصاف هذين الموضوعين في حدود المساحة المتاحة في الكتاب . إلا أننا سوف نحاول عرض قدر كاف يسمح بتفوق الموضوع وكذلك بعض السانات الأساسية ، وبهذا يتوافر لك أساس جيد لأي دراسة لاحقة .

اللغة عند الشمبانزى

يعتبر الشمبانزى من بين جميع الرئيسات الثديية غير البشرية ، أقربها إلى الإنسان ، ولهذا لم يكن من المستغرب أن يختار هذا النوع منذ البداية للدراسة الامكانية على إصدار سلوك شبه لغوى عند الحيوانات . وتوجد محاولة مبكرة هامة (Hayes & Hayes, 1951) لتدريب الشمبانزى على الكلام ، ولم تكن المحاولة مشجعة لأن شيمبانزى هايز والمسمى فيكى لم يستطع أن يصدر إلا عددا قليلا من الأصوات اللفظية بعد ست سنوات من التدريب . فإذا أعدنا النظر في هذه المحاولة فلن تدهشنا هذه النتيجة ، فالشمبانزى ليس على درجة عالية من القدرة في النطق بالأصوات اللفظية المركبة أو المعقدة . ومعنى هذا أن تلفظه لا يصلح للتواصل المنطوق الواضح المفصل ، وبهذا يكون لدينا مثال آخر على الحدود الخاصة بالنوع على إمكانية الأداء ، إن لم يكن على إمكانية التعلم (Gardner & Gardner, 1971) .

وقد اتخذت محاولات التغلب على صعوبة التلفظ عند الشمبانزى صورتين أساسيتين حتى يمكن دراسة الوسع اللغوى لدى هذا النوع الحيوانى . فقد لاحظ جاردنر وزوجته على سبيل المثال (Gardner & Gardner, 1969, 1971, 1978) أنه إذا كان الشمبانزى أقل قدرة ومهارة على التلفظ والنطق فإنه ماهر بكل تأكيد في أداء المهام اليدوية ومنها

الايماجات واستخدام الأدوات وغيرها . وعلى هذا وجدا من المناسب استخدام لغة معتمدة على الايماجات اليدوية أسمياها اللغة الأمريكية باستخدام الاشارات American Sign Language أو باختصار (ASL) . وكان في استخدام هذه اللغة ميزة أخرى هي أنها « لغة طبيعية » على نحو أو آخر ، أى لغة تشبه اللغة الانجليزية أو الفرنسية التى هي في نطاق الاستخدام العملى المعتاد في الحياة اليومية لدى البشر ، وخاصة الصم منهم .

أما الصورة الثانية لمحاولة تناول مشكلة اللغة هي إعداد لغة تركيبية معتمدة على استخدام رموز اعتباطية تحمل محل الكلمات وغيرها من مكونات اللغة . فقد اختار برينك (على سبيل المثال , 1970, 1976, Premack) قطعاً من البلاستيك من مختلف الألوان والأشكال لتحل محل مكونات اللغة ، ودرب الشيمبانزى على وضعها على لوحة تبعاً لنظام معين أو آخر (على نحو يتطابق مطابقة عامة مع ترتيب الكلمات في جملة) . كما أعد رامبو وزملاؤه على سبيل (Rumbaugh, 1977, Rumbaugh, Gill, Von Glaserfeld, 1973) عرضاً للوحات صغيرة يتحكم فيه الحاسب الالكترونى ، وكل لوحة معنونة برمز اعتباطى يحمل محل المكون اللغوى . وكان الشيمبانزى يختار « الكلمات » من العرض عن طريق دفع لوحات خاصة ، ويمكن للحاسب الالكترونى أن يستخدم في عرض مشكلات لغوية على الشيمبانزى وفي تسجيل اختيار الحيوان للمفردات اللغوية . وعلى الرغم من أن هذه الطرق الخاصة بتزويد الشيمبانزى بلغة ما هي طرق مختلفة ، إلا أن الباحثين اختاروا طرقاً تعميمية تتوافر فيها سمات كثيرة مشتركة . وقد ثبت في معظم الحالات أن إجراءات التعلم الاجرائى المباشرة مفيدة في التدريب على أن إشارات أو رموزاً معينة يمكن أن تحمل محل كلمات أو مفردات لغوية معينة أيضاً . وبساطة نقول إن الشيمبانزى في هذه الحالة ثياب ببعض الطعام المفضل لديه في كل مرة يربط بين الإشارة أو الرمز وما يشيران إليه . بالإضافة الى أن هذا الحيوان سريع في التعلم بالمحاكاة ، وأمكن تنمية اللغة لديه عن طريق تشجيعه على تقليد أنشطة المدرب .

وبالإضافة إلى الطرق المستخدمة في التدريب على مفردات اللغة في ذاتها أكد جاردنر وزوجته على ضرورة وجود قدر كبير من التفاعل الاجتماعي بين المربين والحيوانات إذا كان علينا أن نجري مقارنة عادلة بين الانسان والشيمبانزى في القدرة على اكتساب اللغة . وتظهر أهمية هذا في أن كثيراً من النمو اللغوى المبكر عند الأطفال يحدث في مواقف يتم فيها تفاعل مستمر بين الوالد والطفل ، وبالتالي يوفر هذا فرصة مستمرة لحدوث الممارسة اللغوية . أما المواقف الاصطناعية التي لا يحدث فيها تفاعل إيجابى بين الشيمبانزى والمدرب الا لعدد قليل من الساعات في اليوم الواحد ، والتي يحدث فيها هذا

التفاعل تحت ظروف معملية محددة فإنها قد لا تؤدي إلى تعلم اللغة ، وبالإضافة إلى أنها ليست مشابهة لتلك الظروف التي يكشف فيها الأطفال اللغة . هذه هي دعوى جاردنر وزوجته ، ولهذا فقد حرصا على أن يجعلا الشيمبانزى الأصلي في تجاربهما والمسمى واشو (وكذلك الحيوانات الجديدة التي درساهما) يعيش في ظروف تقترب كثيرا من ظروف الطفل وما يتعرض له من خبرة . وقد امتدت هذه الظروف ابتداء من تنظيف الأسنان بالفرشاة حتى التدريب على الإخراج ، بالإضافة إلى خبرة مكثفة مدتها ٢٤ ساعة يقضونها مع مدرّبين على درجة عالية من الطلاقة في اللغة الأمريكية باستخدام الإشارات . والحقيقة أن جاردنر وزوجته أصرا على أن تكون اللغة « المنطوقة » في حضور الشيمبانزى هي هذه اللغة (ASL) .

وبعد وصف هذه الخطط المختلفة لتدريب حيوانات الشيمبانزى على التواصل نطرح السؤال : ما الذي استطاعت الحيوانات أن تتعلمه ؟ لننتقل الآن إلى تناول بعض السمات الخاصة بقدراتهم في هذا الصدد .

حجم المفردات : كان الشيمبانزى واشو (الذي ابتداءً تدريبه بعد أن بلغ عاما واحدا من العمر) قادرا على تعلم حوالي ١٥٠ إشارة في لغة ASL ، كما سجل جاردنر وزوجته أن الحيوانات الجديدة (التي اكتسبت اللغة منذ الميلاد) تفوقت كثيرا في عدد الإشارات . وقد اختار بريماك وارمبو مواقف فرضت حدا أقصى على الحجم المحتمل للمفردات لأن عدد الرموز التي استخدموها كان محدودا بطريقة اعتباطية . ومع ذلك فإن سارة ، وهي الشيمبانزى الأولى عند بريماك ، ولانا ، وهي التي درسها رامبو ، استطاعتا اتقان مجموعات من الرموز وصلت على الأقل في طولها إلى ١٣٠ مفردة . وباختصار فإن القدرات السيمانتية عند الشيمبانزى هائلة ، وأنها لازلت في حاجة إلى بحوث ليبيان حدود هذه القدرات ، كما تؤكد ذلك التقارير العلمية الحديثة .

البنية : إن القدرة على تعلم القواعد أو النحو المرتبط باللغة تعتبر قدرة أساسية في اللغات الطبيعية عند الإنسان . وبالطبع فإن ترتيب الكلمات يختلف من لغة إلى أخرى (كما هو الحال في الإنجليزية والألمانية على سبيل المثال) ، مما يدل على أن اللغات الطبيعية ، في أساسها ، ليست جامدة جمودا كليا في البنية ، إلا أنه توجد درجة ما من البنية الشكلية في التواصل اللفظي . ومن الصعب تقدير ما إذا كان الشيمبانزى واشو قد تعلمت النحو الصوري المميز للغة الطبيعية . إن جاردنر وزوجته يصران أنها فعلت (Gardner & Yardner, 1971) بينما وضع آخرون هذه المسألة موضع الشك لأن التسجيلات التي بقيت مرتبطة بهذا الموضوع لم تكن واضحة ، لأسباب وجيهة كثيرة

(راجع على سبيل المثال Premack, 1976) . إن واشو استطاعت بكل تأكيد الربط بين الإشارات بطرق مختلفة ، واستطاعت ان تفعل ذلك بتلقائية ، الا أن مسألة البنية كانت أقل غموضا في حالة سارة ولانا ، فكلتاهما كانتا قادرتين على وضع المكونات السيمانتية معا تبعا لقواعد البنية الشكلية أو الصورية (Rumbaugh, 1977 Premack, 1976) .

الانتاجية : يرى تشومسكى (Chomsky, 1968, 1972) أن اللغة البشرية فريدة في أنها تسمح بأنواع لا حصر لها من البنى اللغوية ، كالجمل ، يمكن إنتاجها من عدد محدود من مفردات المعجم وقواعد النحو . ويتضمن هذا مباشرة أنه لو توافر لدى أحد الأنواع الحيوانية لغة طبيعية حقيقية فإن ذلك يعنى أنه يستطيع ذلك . فقد أظهرت سارة ولانا وواشو جميعا القدرة على التوليد التلقائى لبنى جديدة باعادة الربط بين المفردات التى يألونها . وكانت النتائج واضحة على وجه الخصوص عند واشو ولانا . إلا أنه يوجد جدل حول ما إذا كانت تظهر جميع خصائص القدرة التى يتميز بها الانسان في هذا الصدد .

الانتقال : عندما نتعلم كلمة جديدة (ولكن كلمة تدل على شيء مثل كلمة منزل) فإننا نستطيع تعميم معنى هذه الكلمة من سياق إلى آخر . ننحن لانتعلم فقط أن هذه البنية الخاصة هي منزل ولكننا نستطع أن نتعرف على أمثلة عديدة مختلفة من المنازل . ولا توجد صعوبة تذكر عند الشيمبانزى في عمل هذا .

المقارنة بين النمو اللغوى عند الطفل والشيمبانزى : يذكر جاردنر وزوجته أنه بالنسبة لحيوانات الشيمبانزى التى درباها منذ الولادة يوجد تشابه ملفت للنظر بين الحيوانات والأطفال ، على الأقل في بعض جوانب النمو اللغوى . ومن ذلك مثلا أن أسماء الأشياء تؤلف حوالى نصف مفردات الشيمبانزى عندما يبلغ من العمر عامين ، ويصدق هذا نفسه على الأطفال . ولذلك فإن الشيمبانزى يبدو متشابها مع الطفل في استخدامه المبكر للأسئلة التى تدور حول ماذا وأين ومن ، على الرغم من أن البيانات التى جمعت من الحيوانات أكثر ملاءمة لى الوقت الحاضر من تلك التى جمعت من الأطفال . وقد يبدو مدهشا للغاية رغم هذا أن يستطيع الشيمبانزى تنمية نفس المهارات اللغوية التى نجدها عند الانسان ، ولهذا فإن حدود الحيوان يتوقع لها الظهور مع مرور الزمن . وبالطبع فإننا كما قلنا في بداية هذا الفصل - لا نستطيع أن نصدر أحكاما قلبية على الموضوع ، وعلينا أن نترك حيوانات الشيمبانزى نفسها حتى تصل إلى حدود قدرها . ومع ذلك فإن جاردنر وزوجته يجرباننا بأن حدودا هامة لابد لها من الظهور ، ومن ذلك

مثلاً أن الحيوانات التي ربيها منذ الولادة كانت في عام ١٩٧٩ تمتد أعمارها بين ٥ ، ٧ سنوات ، وكانت مفرداتها أقل كثيراً من تلك التي نَجدها عند الأطفال في هذا المدى العمرى .

ولكن هل هي لغة ؟ تثار أسئلة كثيرة حول ما إذا كانت حيوانات الشيمبانزى تكتسب المنظومات المركبة للرموز والتي تعد على نسق اللغة البشرية الطبيعية كما هو الحال بالتأكيد في حالة حيوانات جاردنر وزوجته . وتمتد هذه الأسئلة من تلك التي تتناول تطور القدرة العقلية الى تلك التي تطرح مسألة كيف نعرف اللغة البشرية . وحول السؤال الأول نجد أو لعلك الذين يعتقدون - وبالتأكيد بحكم التعريف - أن حيوانات الشيمبانزى (وغيرها من الحيوانات الأخرى) لا تستطيع الكلام لأن اللغة قدرة بشرية فريدة - وخاصة إذا لا حظنا أن الإنسان يستطيع استخدام لغاته الطبيعية بمرونة فائقة (راجع Chomsky, 1968, 1972) . وإذا استخدم المرء مثل هذا التعريف للغة فإن الأمر يصبح معتمداً على ذلك - بحكم التعريف . أما إذا كان المرء مستعداً لتقبل احتمال أن الحيوانات غير البشرية قد تستطيع اكتساب مهارة شبيهة باللغة إلى حد ما على الأقل ، فإن المرء يصبح وجهاً لوجه أمام مشكلة مباشرة هي كيف نعرف اللغة أو المهارة الشبيهة باللغة . وكما أشار جاردنر وزوجته (Gardner & Gardner, 1978) فإننا لأنكون على يقين بتعيين متى يكتسب الأطفال لغتهم الطبيعية إلى حد يكفى لتعريفها تعريفاً صريحاً بأنها لغة . وفي هذا فإن دراسة اللغة عند الحيوانات ، وبالأخص ، قد تفتيد في زيادة وضوح أسئلة معينة يجب طرحها ، ومشكلات معينة يجب حلها بالنسبة إلى اللغة عند الإنسان ومن الأشياء التي ظهرت من مثل هذه الاعتبارات أن اللغة الإنسانية تمر بسلسلة من المراحل في نموها ، وهي مراحل جيلة التحديد . وفي رأى جاردنر وزوجته أن الموقف قد يكون أفضل كثيراً إذا نحينا جانباً السؤال المباشر حول ما إذا كانت حيوانات الشيمبانزى لديها لغة أم لا ، ونطرح بدلاً منه سؤالاً آخر حول المقارنة بين الشيمبانزى والطفل في معدل نمو المهارات اللغوية ونمط هذا النمو . وإذا توافرت لدينا معلومات حول النمو العياري للغة الإنسانية في هذه النواحي يمكننا في هذه الحالة أن نقارن بين الشيمبانزى والإنسان ونحدد أوجه الاختلاف والتدهور في هذا النمو . وقد نجد أن الرئيسات الثديية غير الإنسانية لا تتقدم أبعد من مرحلة معينة ، قد يتجاوزها الطفل بكثير إلا أننا نترك البيانات تحدد القدرة النسبية بدلاً من المفاهيم المسبقة المعتمدة على تحليل لغوى نظرى .

ومن ناحية أخرى فإن جاردنر وزوجته أثارا بعض الاهتمام & Gardner (1978) بمسألة ما إذا كانت حيوانات رامبو وبريماك قد تعلمت لغة أم أن مهاراتهم في تتلؤل الرموز يمكن أن تعزى إلى عوامل أخرى أقل تركيبا . وبالطبع فإن المناقشة المفصلة لحجج جاردنر وزوجته تتجاوز حدودنا ، إلا أنه يكفى أن نقول أنهما أثارا احتمال أن لانا وسارة كانتا تستظهران قائمة من الرموز وترابطات الرموز دون اعتبار للسيمات السيمانتية أو البنيوية أو غيرها مما يعد ضروريا لاكتساب اللغة . فقد لاحظا مثلا أن كلا الحيوانين تعرض كثيرا لمئات العروض ولمهام رمزية معينة ، وأن القدرة على استظهار قوائم طويلة من الرموز مع هذه الممارسة الكثيرة تتفق مع إمكانات الشيمبانزى . كما أنها يذكراننا بأن الرئيسات الثديية غير البشرية على درجة من المهارة فى تكوين التأهب للتعلم ، وربما يكون هـا قدر من تداخل فى بعض الاختبارات التى أجريت حول معرفه اكتساب اللغة .

هذه انتقادات خطيرة حقا ، ولا تجوز إلا أن تؤخذ مأخذ الجدل . فربما يكون الاستظهار الصم أحد العوامل فى بعض بحوث رامبو وبريماك ، إلا أن أحدا لم يقرر بعد على نحو مباشر ما إذا كانت هذه العوامل تسهم حقا فى البيانات . فكما سترى فى القسم التالى فإن الشيمبانزى الذى يدرّب حسب أساليب رامبو وبريماك يستطيع تناول المعلومات بطريقة غير عادية ، سواء أكانت هذه المعلومات ثم الحصول عليها مبدئيا بالاستظهار الصم أم لا . وربما يؤخذ نقد جاردنر وزوجته على أنه أقرب الى الدفاع عن شروط التشقة الاجتماعية واللغة الطبيعية فى ASL والتي يشعران أنها ذات أهمية بالغة إذا كان على الحيوانات أن تكتسب لغة تقترب على أى نحو من اللغة الطبيعية للإنسان . وبالطبع فإن مزيدا من البحوث يؤدى بالضرورة إلى المعاودة فى حل هذا الخلاف .

ذكاء الحيوان

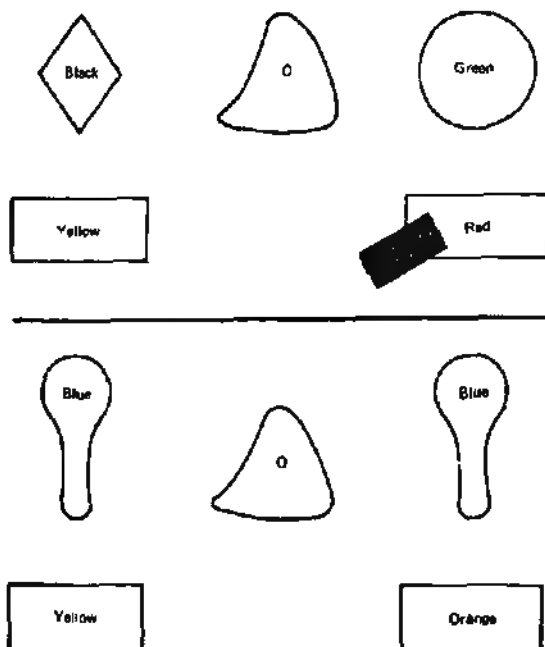
يمكن القول أن مناقشتنا للغة عند الشيمبانزى تعطينا معالجة لإحدى الصور المركبة للغاية من الذكاء عند الحيوانات . فقد يبادل البعض ، كما رأينا ، ويقول إن اللغة هى أرق صور الذكاء ، الى حد أن القدرة على اللغة تفيد فى التمييز الأساسى بين الإنسان وغيره من الحيوانات . وإذا كان هذا القول صحيحا فإننا نكون قد أسأنا تتلؤل موضوعاتنا فى الأقسام السابقة من هذا الكتاب ومع ذلك فإن من المسائل المهمة وصفت البحوث التى أجريت على القدرات اللغوية لدى الشيمبانزى قبل الانتقال الى موضوعات أخرى وأنواع حيوانية أخرى . وقد يكون أهم أسباب ذلك أن يصبح

لديك وسيلة تقيس بها قدرة ومهارة الشيمبانزى وغيره من الأنواع الحيوانية في معالجة أنواع الأنشطة العقلية ، التي سوف نتناولها الآن .

وسف نلجأ إلى الاختيار في هذا القسم . فمن الصعب أن نحدد بالضبط أى الموضوعات يمكن ادخالها تحت ذكاء الانسان - في مقابل العنواين الآخرين الملائمة . لقد ناقشنا ذاكرة الحيوان مثلا كموضوع مستقل ، ومع ذلك فإن هذا الموضوع يلائم بالتأكيد مناقشتنا الحالية . وعلى هذا فعليك أن تتذكر أننا نعرض مجموعة اعتبارية من الموضوعات ، وهى مجموعة مصممة بحيث تعطى أمثلة على الأشياء المركبة للغاية مما تستطيع الحيوانات غير البشرية القيام به ، بدلا من أن تكون لدينا خطة محكمة التنظيم مصممة للوصول الى تحديد شامل لذكاء الحيوان . وبالطبع ، سوف نقدم تعميمات هامة حين تسنح المناسبات .

الحكم على التشابه والاختلاف : إن القدرة على الحكم على مشرتين منفردتين بأتهما متشابهان أو مختلفان تعد إحدى المهارات العقلية الأساسية . وقد رأينا من قبل أن هذا يدخل في المهام التى تتطلب مزاجية العينات ، بمعنى أن هذه المهام تتطلب من الكائن الحى استدعاء ما إذا كانت إحدى المفردات تشابه مع مفردة تم التعرض لها من قبل . وبينما يتضمن هذا القدرة على الحكم على الاختلاف أيضا فإنه لا يختبر مباشرة هذه القدرة ، لأن الكائن الحى يستطيع حل مشكلة مزاجية العينات دون إصدار أحكام مباشرة بالتشابه أو الاختلاف .

والواقع أن حيوانات الشيمبانزى قادرة على إصدار أحكام التشابه والاختلاف . ومن البراهين الرائعة على ذلك (Premack, Woodruff, Kennel, 1978) أن الشيمبانزى سارة طلب منها إصدار أحكام من نوع « مطابق » أو « مختلف » أو « مشابه » على سلسلة من مفردات اختبار ، باستخدام نظير مباشر لاختبار ورقة وقلم من نوع الاختيار من متعدد . والأمثلة التى بنيت منها مفردات الاختبار في عديد من سلاسل الاختيار كانت رسوما على قطع من ورق للعب كانت سارة على ألفة بها . ولونت الرسوم بواحد من بين ثلاثين لونا ، كما اختلفت في الحجم . وكانت سارة تضع علامة على اختيارها من بين الاجابات البديلة بوضع قطعة من شريط تغطية على أحد زوجى مستطيلات خاصة بكل مشكلة حيث المستطيلات ذات الألوان الأصفر ، والبرتقالى والأحمر تدل على « مطابق » و « مشابه » و « مختلف » على التوالى . وكانت سارة قد تعلمت من قبل الرموز الدالة على الاجابات « مطابق » و « مختلف » إلا أن الرمز الدال على الإجابة « مشابه » كان جديدا ، وكان عليها أن تتعلمه كجزء من إجراء الاختبار .



الشكل ١٠ - ٨ : مثالان لمشكلة « مشابه - مختلف » طلب من شيمبانزي بريماك (سارة) حلها . وفي المشكلة العليا لفصل بين الأشياء السوداء والأخضراء بإشارة تدل على علامة الاستفهام (؟) . وتدل الرموز الأصفر والأحمر على « مطابق » و « مختلف » . وقد وضعت سارة العلامة في مكانها الصحيح أى « مختلف » . وفي المشكلة الدنيا كان على سارة أن تضع العلامة عند الرمز « مختلف » حتى تكون إجابتها صحيحة (Premack, Woodruff, & Kennel, 1978) .

ويوضح الشكل ١٠ - ٨ ورقة اختبار من بين سلاسل الاختبار . وتوضح هذه الورقة مشكلتين إحداهما فوق الخط الأفقى والثانية تحته . وتعرض المشكلتين العليا ، أعلى الورقة ، مثالين مختلفين يفصل بينهما رمز يدل على سؤال أو علامة استفهام ، وهو رمز سبق لسارة أن تعلمته « وبلغة » سارة فإن المشكلة تلبو كإحدى الأشياء السوداء ؟ الشيء الأخضر . و « معنى » علامة الاستفهام (؟) متضمن في الاجابات المتاحة تحت المشكلة أى « مشابه » أو « مختلف » وعلى الخط الذى يقع مباشرة أسفل المشكلة وضعت سارة علامة على الاجابة الصحيحة وهى « مختلف » باستخدام قطعة شريط التغطية (وقد تطلب الأمر محاولتين توضيحييتين فقط لتتعلم سارة استخدام الشريط على

هذا النحو) . والمشكلة الثانية التي تقع أسفل الخط الأفقى هي من نفس النوع فيما عدا أنها تتضمن مثالين متطابقين ، والاجابة الصحيحة التي يجب أن تقدمها سارة هي وضع العلامة في المستطيل الأصفر . وحين لا تظهر أى أمثلة في الشكل فإن الأشياء تسمى اعتباريا « متشابهة » إذا كانت متطابقة في بعدين من الأبعاد الثلاثة التي حددت اختلاف الأمثلة وهي : الحجم والشكل واللون .

وقد عرضت المشكلة لسارة على صينية . وفي معظم الاختبارات كان المدرب يعطى الصينية لسارة ثم يغادر الحجرة . وبعد أن تكمل اجاباتها تستدعى المدرب بقرع حرس (تلربت عليه من قبل) فيعود المدرب إلى الحجرة ليلاحظ ما إذا كانت قد أصابت أو أخطأت ثم يمدحها أو يذمها بقوله « حسنا ، سارة ، هذا صحيح » أو « لا ياسارة إن هذا خطأ » ، في نغمة صوت على النحو الذى يستخدم مع طفل صغير ، ثم يعطى لسارة بعض طعامها المفضل كالمكاهة أو الحلوى في نهاية جلسة الاختبار اليومية .

وكان أفضل أداء لسارة في أحكام « مطابق » حيث كان ٨٨٪ من إجاباتها صحيحا ، يليها في مرتبة متوسط أحكام « مشابه » حيث بلغت النسبة المئوية للإجابات الصحيحة ٧٦٪ ، وكان أسوأ أداء لها في أحكام « مختلف » حيث كان ٧٠٪ من إجاباتها صحيحا . وفي جميع الحالات كان أدائها أعلى كثيرا من مستوى المصادفة .

وبالإضافة إلى ما ثبت من أن سارة لديها قدرة على حل مشكلات « مطابق - مختلف » توجد سمات أخرى عديدة في التجربة تستحق التعليق ، أولها أن سارة كانت قادرة على الأداء في غياب أى منبهات اجتماعية محتملة للإجابات الصحيحة أو الخاطئة التي يمكن أن يقدمها المدرب (مهما كانت بطريقة غير متعمدة) . فلم يكن المدرب في الحجرة حين اتخذت سارة قرارها ووضعت العلامة على إجابتها . وقد رأينا أن حيوانات الشيمبانزى على درجة كبيرة من الحساسية للمنبهات التي تعطيها الحيوانات الأخرى أو الأشخاص والتي تؤدي إلى حلول المشكلات ، وأن تاريخ دراسة ذكاء حيوان قد اختلط بما يروى بصدق عن الحيوانات « الذكية » التي لم تصبح ذكية إلا بمعنى أنها تعلمت أن تستجيب لمنبهات يعطيها مدبروها لها عن غير قصد أو بطريقة لاشعورية في أغلب الأحوال . ولعلك سمعت بحالة هانز البارع وهو حصان كان قادرا على حل المشكلات الرياضية . وكان هانز البارع يشير إلى الاجابات بالنقر بخافره ، الا أنه ثبت أن مدربه كان يصدر - بطريقة غير متعمدة - إيماءة صغيرة مميزة حين يصل هانز إلى العدد الصحيح من النقرات ، وحينئذ يتوقف هانز بلطف .

لاحظ بعد ذلك أن سارة كانت تستجيب من موقعها في أحد مواضع لوحة المشكلة لمشكلة معروضة في موضع آخر منها . ويبدو هذا كما لو كان إنجازا تافها . إلا أن المحوث حتى وقتنا الحاضر قد أوضححت في الواقع أن الرئيسات الثديية وحدها تمتلك القدرة على هذا بسهولة ونتيجة لذلك فإن سارة كانت « تقرأ » المشكلة من أحد السطور وتجييب عليها في سطر آخر . ولم تكن تملأ الفراغ ببساطة أو تؤدي شيئا يتشابه تشابها كبيرا من الوجهة الإدراكية مع صيغة المشكلة .

هل تستطيع أنواع حيوانية أخرى حل مشكلات التمييز بين المتشابه والمختلف ؟ الاجابة على هذا السؤال هي بالإيجاب رغم أن الشيمبانزي أكثر قدرة على ذلك كما نتوقع . لقد درب هونج Hwang مثلا الحمام على التمييز بين أزواج من الألوان المتشابهة بعضها مع بعض أو المختلف بعضها عن بعض بمقدار ٤٠ نانومتر في طول الموجة ، إلا أن الحمام لم يتعلم التمييز فحسب وإنما كان قادرا أيضا - في حدود معينة على نقل التمييز الى مجموعات من الألوان تختلف عما استخدم في التدريب الأصلي . ورغم هذا صار من الأمور المتزايدة الصعوبة عليها أن تفعل ذلك إذا كانت الألوان الجديدة خارج نطاق تلك التي استخدمت في البداية ، ثم بدأت في أن تصدر استجابات أقل على أساس « التشابه - الاختلاف » ، واستجابات أكثر على أساس الحد الذي إليه تشابه أزواج الألوان « المتشابهة » في طول الموجة مع التمييز الأصلي . وبعبارة أخرى ، يمكن القول أن الاستجابة قد أصبحت محكومة بالعلاقات المطلقة أكثر منها بالعلاقات النسبية بين أزواج الألوان حينما طلب من الطيور أن تصدر أحكاما حول ألوان مختلفة اختلافا كبيرا عن تلك التي استخدمت في التدريب الأصلي .

وقد حصل زنتال وهوجان (1974) Zentall & Hogan على بيانات مرتبطة بهذه المسألة ، فقد درسوا سلوك الانتقال بعد أن يتلرب الحمام على المزاوجة بين لون وعينة (المطابقة) أو اختيار لون لا يتزوج مع العينة (الشذوذ) . وعند الانتقال إلى مجموعة جديدة من الألوان استمر نصف الطيور مع المفهوم الأصلي بينما تحول النصف الآخر إلى مفهوم بديل . وأوضحت النتائج أن الطيور التي استمرت مع المفهوم الأصلي أدت أداء أفضل في الانتقال من تلك تحولت . ومع ذلك لا يوجد دليل على أن المجموعة الأولى قد أدت أداء أفضل على أي نحو عند التعامل مع مجموعة جديدة من الألوان إذا قورنت بأدائها في المجموعة الأصلية من الألوان . وهكذا ، فإن هذه البيانات ، كما أشار برماك (1978) Premack ، لا تزودنا إلا بدليل محدود على استخدام الحمام للمفهوم . ومن

الغريب أن يكون الدليل في صورة لداخل مع التعلم الجديد حين تتحول المفاهيم ، أكثر من أن يكون نحسنا في التعلم الجديد حين تظل المفاهيم كما هي .

حل مشكلة : يمكن القول بالطبع أن استجابة سارة لمهام « التشابه - الاختلاف » تعد نمطا هاما من حل مشكلة ، إلا أننا نرغب في هذا القسم أن يكون فحص مسألة حل المشكلة على نحو أكثر عمومية . ولقد كان كوهلر (1925) Kohler من أوائل الباحثين الذين درسوا بطريقة منظمة سلوك حل المشكلة في حد ذاته لدى الحيوانات ، وبحوثه على الشمبانزى في جزيرة تريف أثناء الحرب العالمية الأولى أصبحت أعمالا كلاسيكية ، ومن بين ما أثبتته أن حيوانات الشمبانزى تستطيع حل المشكلات باستخدام الأدوات ، فهي تستطيع وصل عدد من العصي معا لتؤلف جاروفا تستخدمه في الوصول إلى الطعام الذى لا يمكن الوصول اليه بدون ذلك وقد عالجت الحيوانات العصي أحيانا على نحو عشوائى لبعض الوقت إلا أنها سرعان ما تضيها معا على نحو مقصود كما لو كانت قد أحرزت استصارا مفاجئا في حل المشكلة . والحلول المفاجئة من هذا القبيل سميت ظاهرة « آها »

وفي تجربة طريفة أخرى على سارة اختبر برىماك وودرف (1978) Premack & Woodruff فهمها العام لفكرة حل مشكلة . فهناك فرق بين التعرض لمشكلة ثم بحث المرء على إعطاء إجابة أو حل لها ، وبين ملاحظة موقف مضمر في البيئة ، واستنتاج أن الظروف الملاحظة تقع في فئة الأحداث التى تسمى « مشكلات تتطلب حلا » ، ثم يقدم بعد ذلك الحل . وقد التزمت التجربة المفهوم الثانى الأكثر تجريدا .

لقد تم تصوير مناظر بالفيديو لمدة ٣٠ ثانية يحاول فيها مدرب سارة الصراع من أجل الحرب من قفص مغلق مثلا ، مشحشا بقضبان القفص ، جاذبا قفل بابيه . وقد يظهر المدرب وهو يجاهد لتشغيل جهاز فونوغراف بينا السلك الكهربائى للجهاز كما تظهره الصورة ، يبدو ملقى على الأرض غير متصل بتوصيلة الحائط . وبالطبع لم يسمح لسارة بمراقبة الشريط عند إعادة عرضه على شاشة تليفزيون الا بعد أن تطرق مع السماح لها بفحص المنظر الأخير فحشا مستمرا ، وكان يحدث هذا أحيانا خلال الثوانى الخمس الأخيرة للشريط . وبعد ذلك كانت تعطى سارة صندوقا مغطى يحتوى على صورتين كبيرتين كل منها تغطى قطعة من خشب الأبلكاش طولها ١٢ بوصة . وكانت إحدى الصورتين « صحيحة » وتضمن تمثيلا لشيء يوحى بالحل (أو الوسائل التى تؤدى إلى الحل) بالنسبة للمشكلة التى تعرض على الشريط ، بينا الصورة الأخرى كانت « غير صحيحة » تضمنت بعض التمثيل الآخر غير المرتبط بحل المشكلة . وفي حالة الاختبار

الذى وصفناه كانت الصورة الصحيحة تلك التى تحتوى على مفتاح معين . وكانت سارة تنتقى الصورة التى تعتبرها حلا وتضعها فى موضع معين فى قفصها ، وتستدعى المحرب (الذى يقف عادة خارج الغرفة) عن طريق قرع جرس . وكما هو الحال فى تجربة «التشابه - الاختلاف» كانت سارة تمدح إذا أصابت وتذم إذا أخطأت .

ولم تجد سارة صعوبة فى استنتاج أن المفتاح هو «الحل» الصحيح لمشكلة الحبس داخل القفص . كما أنها لم تجد صعوبة فى انتقاء صورة ذات كبس كهربائى موصل بفيشة الحائط إذا كانت المشكلة لشخص يحاول تشغيل فونوغراف غير موصل بالتيار الكهربائى . وبنفس الطريقة استنتجت أن مشعلا متوهجا وخرطوما متصلا بصنبور هما الحل لمشكلة شخص جاثم من البرد ، أو شخص يحاول غسيل أرضية قلعة مستخدما خرطوما غير موصل بالصنبور .

وبعض سمات انجاز سارة هاهنا ، فقد اعتمد سلوكها أولا وقبل كل شئ على بىادىء على درجة عالية من التجريد وبعيدة إلى حد كبير عن المناظر التى رآها أو الصور التى اختارها . ففى الصورة لم يكرس المفتاح جزءا من مظهر شخص يجاهد للهرب من القفص ، وعلى هذا فإن سارة لم تكن تستجيب عن طريق مزاحمة بسيطة بين سمعة منفصلة للمثير المعروض بشرط الفيديو ، وبين سمعة للصور التى استخدمتها لأعطاء إجابات للمشكلات . وعلى نفس النحو كانت لسارة خبرة عميقة من ملاحظة كيف تغسل الأرضيات وكيف تشتعل الدفايات ، وتعلمت الكثير عن هذه الأمور من الملاحظة ، إلا أنها لم يسبق لها أن عرضت عليها كمشكلات تتطلب حلا . وبصرف النظر عن الخبرة السابقة فإنها كانت قادرة بشكل واضح على إدراك أن الظروف المعروضة على شريط الفيديو تحدد مجموعة من الأحوال باعتبارها مشكلة تتطلب حلا ، وهى مشكلة كانت عندئذ قادرة على أن تقدم لها الحل . لا حظ أيضا أن الموقف الكلى كان معروضا بطريقة مجردة وتخييلية Representational . فلم تراقب سارة شخصا حقيقيا يحاول الهرب من القفص ، كما أنها لم تستخدم مفتاحا حقيقيا ، وإنما هى لاحظت شريط فيديو على شاشة تليفزيون واستجابت باستخدام صور للمفاتيح . ونستنتج من هذا كله أن سارة قد استحضرت معها إلى الموقف فكرة عامة على درجة عالية من التجريد حول «المشكلات التى تتطلب حلول» وهو مفهوم استطاعت أن تستخدمه بسهولة واضحة ومهارة كبيرة .

ملخص : لعلك استنتجت بالفعل من مناقشتنا لأحكام « التشابه - الاختلاف » ، وسنوك حل المشكلة عند الحيوانات أن مثل هذه القدرات لها خصائص ملحوظة تميزها وربما يكون أهمها فكرة تجرييد المبادئ العامة من موقف ما ثم تحويلها أو قلبها إلى مواقف جديدة . وبالطبع فإن هذه الفكرة قد أوضحناها في فصول أخرى من هذا الكتاب ، إلا أنها تبرز بجملاء صريح كنتيجة لمقارنة القدرات المعرفية بين الأنواع . وببساطة نقول إن الرئيسات الثديية لديها نزوع غير عادي لتجريد المبادئ العامة والاستجابة للعلاقات بين الأحداث . وبالإضافة إلى هذا فإن البشر (وبعض الرئيسات الثديية غير البشرية مثل الشمبانزي) قادرون على تعلم وفهم تجريدات حول التجريدات ، أى علاقات من الدرجة الثانية . فنحن لا نستطيع مثلاً أن نستنتج أن اليوم أشد حرارة من الأمس (أو هذا الأسبوع أكثر مطراً من الأسبوع السابق) فحسب ، ولكننا نستطيع أيضاً أن ندرك أن هذه جميعاً أمثلة لفئة أكبر من العلاقات تحدد فكرة الطقوس المجردة العامة . ويزعم بريماك (1976, 1978) أن الرئيسات الثديية لديها بشكل طبيعي استراتيجيات تعتمد على العلاقات ، وتستخدمها حتى ولو كانت الاستراتيجيات الأخرى قد تؤدي إلى حل أكثر سرعة ودقة للمشكلة . وهو يرى أيضاً أن الاستجابة المعتمدة على العلاقة من الدرجة الثانية هي إحدى المطالب الرئيسة للغة (التي هي الأكثر تعقيداً من المهارات المعقدة) .

وعلى عكس هذا فإن الفئران والحمام قد تكون أكثر استعداداً للاستجابة على أساس السمات المطلقة لأحداث المثير . فعلى الرغم من أننا عرضنا في هذا الفصل وفي فصول غيره أدلة توضح أن الأنواع من غير الرئيسات الثديية تستطيع أن تتعلم استخدام العلاقات بين أحداث المثير كطريقة لحل المشكلة ، فإن الاستجابة العلاقية تبدو فيها صعوبة نسبية في البرهان عليها ، كما تتطلب مقداراً كبيراً من الممارسة قبل أن تظهر . وبالطبع توجد تلميحات هامة إلى أننا لم نختبر سلوك غير الثديية في هذا السياق بقدر كاف . وإثبات وجود مفاهيم طبيعية لدى الحمام يشير إلى توافر درجة عالية جداً من التجريد لدى هذا النوع الحيواني ، كما أن بحوث هولس على مفاهيم « أكبر من » و « أصغر من » في تعلم النمط التسلسلي عند الفئران مقترحات مغرية لبحوث تالية . ويبقى أن نتحقق مما إذا كانت هذه أمثلة منفصلة غير نموذجية وغير عادية ، إلا أن الأمر لن يحتاج لوقت طويل لنستنتج أن الرئيسات الثديية ليست هي النوع الوحيد الذي يتناول المفاهيم المجردة بدرجة كافية من المهارة والسهولة . فحقيقة الأمر البسيطة هي أنه يوجد عدد قليل من البحوث تناول هذه المسألة بصورة مباشرة . ومن الواضح أن مزيداً من البحث هو الطريق الوحيد لحسم هذه المسائل الخلافية الهامة .

خاتمة

لم يتضمن هذا الفصل سوى عينة من قليل من الكثير الذي تفعله الحيوانات ويشير إلى قدراتها المعرفية . وفي مواضع أخرى من هذا الكتاب نناقش مهارات معرفية أخرى عند الإنسان والحيوان . فسرعان ما متبداً مجموعة رئيسة من الفصول تتناول ذاكرة الإنسان ، وهو موضوع يتلقى في الوقت الحاضر اهتماماً ربما يفوق غيره من موضوعات علم النفس التجريبي على الإنسان . وعلى الرغم من هذا فإن قدرة الإنسان والحيوان على إدراك الزمن (Church, 1978) وإدراك العلاقات السببية (Premack, 1976) وتنمية مفهوم الذات (Premack, 1975) وغيرها من القدرات هي جميعاً موضوعات يمكن مناقشتها في فصل كالفصل الحالي . إلا أننا نترك مثل هذا العرض الشامل لهذه الموضوعات إلى مصادر أخرى ، فالى جانب المراجع التي أشرنا إليها يقدم هولس وفولور وهولنج Hulise, Fowler, & Honig(1978) نقطة بداية عامة طيبة إذا كنت ترغب في مزيد من القراءة .

وفي ختام هذا الفصل يحسن أن نسترجع بعض النقاط التي عرضناها في بدايته ، وأهمها أن علماء النفس المقارنين قد تعلموا أنهم يجب ألا يسمحوا لأى موقف نظري بأن يحول بينهم وبين طرح الأسئلة التي « يعرف كل شخص إجاباتها » . وقد رأينا كيف أن قاعلة مورجان ، باسم مبدأ الاقتصاد المرغوب فيه ، قد أدت بعلم النفس إلى طريق مجذب عقيم بالنسبة إلى اكتشاف القدرات المعرفية المحتمل وجودها لدى الأنواع الحيوانية غير البشرية . وربما يكون الطريق الأسلم للمستقبل أن نترك للحيوانات أن توفقنا ونحدد مسيرتنا متى خلعنا عليها من الصفات أكثر مما نستطيع . وسوف تفقدنا هذه الطريقة على الأقل إلى طرح الأسئلة المرتبطة ، مستخدمين الأدوات والوسائل الجيدة المتاحة لنا الآن ، وحينئذ سوف نخبرنا الحيوانات متى كانت أسئلتنا أكثر مما يجب . وربما لا ندهش عندئذ إذا حصلنا على بعض الإجابات الطريفة .

الفصل الحادى عشر

التعلم اللفظى

يمكن أن يطلق على كثير من عام النفس التجريبي الحديث تسمية « الاستمولوجيا الامبريقية » . ومعنى هذا أن الميدان زاخر بالبحث التجريبي حول الطريقة التي تكتسب بها الكائنات الحية معرفتها بالعالم وكيف تستخدم هذه المعرفة . ونحن حتى هذا الحد ناقشنا في معظم الأحوال أنواع التعلم المشتركة بين الانسان والحيوان . الا أننا الآن على أعتاب الانتقال إلى موضوع التعلم اللفظى *Verbal learning* وهو ينتمى كلية إلى نطاق التعلم الاساسى . ويغوص هذا الموضوع في أعماق علم النفس التجريبي لأن معظم معرفتنا تأتي إلينا في صورة كلمات .

المواد المستخدمة في دراسة التعلم اللفظى

إن معظم الطرق التي استخدمها علماء النفس التجريبيون في دراسة التعلم ترابطية في جوهرها . والترابطات هي علاقات ، وهذا يعنى أن الأسلوب الاساسى في معمل التعلم هو تعليم المفحوصين العلاقات بين عناصر من مختلف الأنواع . وقد تكون العناصر صوراً أو كلمات أو مقاطع عديمة المعنى ، أو حروفاً أو أعداداً ، وأحياناً ما تكون جملاً كاملة أو موضوعاً مرتبطاً . الا أن الطرق المستخدمة في معمل التعلم اللفظى ترابطية بمعنى آخر أكثر ضيقاً . فقد نشأت في أصلها في نطاق نظرية للتعلم تؤكد أن المبدأ الاساسى لكل صور التعلم هو الترابط عن طريق الاقتران . ويعنى هذا أن أحد العناصر يرتبط بآخر - أو أن أحد العناصر يؤدي إلى حدوث آخر - ويحدث هذا لانهما ببساطة تم إدراكهما معا . وعلى ذلك فإن أقدم الأساليب التي استخدمت في معمل التعلم هي ببساطة طرق عرض المفردات على المفحوصين في اقتران زمنى . وتوجد طرق خاصة

للتحقق من أن المفحوصين لا يتجاوزون بعض المفردات ، وإنما يمارسون هذه المفردات بالترتيب الدقيق الذى حدده المجرى . ومن ذلك مثلا أن بعض المعامل لا تزال تستخدم اسطوانات الذاكرة Memory Drums ، وهى أجهزة مخصصة لعرض المواد بحيث تعرض المفردة الواحدة فى كل مرة وبترتيب يعده الباحث مقدما .

وعندما نصل إلى نهاية هذا الفصل نكون قد ناقشنا جوانب معرفية لتعلم اللفظى من مستوى أعلى وأكثر تجريدا . إلا أن هذا يجب ألا يخفى الحقيقة التاريخية وهى أن معظم الجهود المستغرقة فى هذا الفصل هى نتاج نظرية « م - س » التى وجهت بحوث الحيوان مما ناقشناه فى الفصول السابقة من هذا المتن . وعلى ذلك فإن موضوعا مثل التعلم الترابطى المزدوج كان يمكن أن يقدم مباشرة بعد عرض المفاهيم الأساسية للاشتراط والتعلم ، وأن يعرض فى الفصول الثلاثة الأولى . إلا أننا آثرنا وضع مواد التعلم اللفظى فى مكانها الخالى لنؤكد « إلى أين يتجه الميدان » بدلا من التأكيد على « من أين جاء » .

ولدراسة العمليات المتضمنة فى التعلم اللفظى استخدم الباحثون نوعين رئيسيين من التنويعات ، أولهما طبيعة المواد المعطاة للمفحوصين لكى يتعلموها ، وثانيهما طرق العرض والممارسة ، ونعرض لكليهما فيما يلى :

المقاطع عديمة المعنى

استخدمت المقاطع عديمة المعنى لأول مرة فى بحوث عالم النفس التجريبي الألماني هرمان اينجهلوس الذى نشر عام ١٨٨٥ أول دراسة تجريبية للذاكرة البشرية . وكان يشترك مع معظم علماء النفس التجريبيين فى عصره فى الاعتقاد فى نظرية خاصة بطبيعة التعلم اللفظى ، وهى أنه يتألف من ترابطات بين الأفكار عن طريق الاقتران الزمنى . ويمكن للأفكار التى تتربط على هذا النحو أن يتم تذكرها إذا استطاع أحدها أن يحدث الآخر . وكانت الترابطات تتكون أولا عن طريق الممارسة الصماء ، وعلى هذا كانت الطرق المبكرة فى معمل التعلم التجريبي هى أساليب الاستظهار الصم ، وكان ذلك بتأثير قوى من جهد اينجهلوس (Postman, 1968) .

لقد تنبه اينجهلوس إلى أنه بالنسبة إلى المفحوصين الراشدين فى المعمل يمكن للكلمات العادية التى تحمل معانى الأفكار أن تتربط مع كلمات أخرى لاحتصر لها نتيجة لخبرة الحياة اليومية . وكان هدفه دراسة « كيف تكتسب الأفكار الجديدة » ، ولهذا اقترح عدم استخدام الكلمات العادية فى اللغة الألمانية لوجود عدد كبير بالفعل من

الترابطات بين هذه الكلمات . وبالطبع فإن تعلم المواد داخل المعمل والاحتفاظ بها يمكن أن يتأثرا بالعلاقات المتعلمة من خارجه . وعلى هذا قام إنجهوس بإنشاء كلمات اعتقد أنها لا معنى لها تماماً ، وأنها خلو من الترابطات ، وذلك عن طريق الربط بين جميع الاحتمالات الممكنة للحروف الساكنة - المتحركة (اللينة) - الساكنة ، والتي لا تؤلف في النهاية كلمات ألمانية حقيقية . وكانت هذه هي المقاطع عديدة المعنى الشهيرة من نوع (س ل س) أو CVG والتي ألفتها أجيال من المدرسين في معمل التعلم .

ولأن المقاطع عديدة المعنى خلو من الترابطات فقد افترض فيها أنها على درجة موحدة من صعوبة التعلم أو سهولته . إنها يمكن تعلمها بأي ترتيب أو تجميع ، وكل منها يكاد يتسوى في الصعوبة مع ما يليه . وقد يسر هذا لإنجهوس أن يقوم بتجاربه لأنه لم يستخدم أحدا سوى نفسه كمفحص تجريبي ، وقارن بين تعلم الروابط المختلفة لمقاطع (س ل س) في ظروف مختلفة من الممارسة وبعد فترات مختلفة من الاحتفاظ . وحيث أن جميع المواد كانت متشابهة تقريبا فإن الفروق في الأداء يمكن أن تعزى إلى الفروق في ظروف الممارسة أو فترات الاحتفاظ . والواقع أنه على الرغم من أن مقاطع إنجهوس لم تكن متشابهة تماماً (وهذا ما كان لإنجهوس على وعى ببعضه) إلا أن ما يشهد لطرقه أن نتائجه لا تزال صحيحة حتى اليوم .

إلا أن المقاطع عديدة المعنى ليست خالية من المعنى ، كما أنها بكل تأكيد ليست موحدة في السهولة التي تترايط بها بعضها مع بعض بالممارسة الصماء . لقد مضى ما يقرب من قرن من الجهد المكثف للدراسة طبيعة مقاطع إنجهوس المختلفة وكيف تختلف عن الكلمات العادية في المعنى وفي سهولة الترابط . وقد أدى هذا الجهد إلى نشاط منظم لقياس الخصائص الهامة لجميع أنواع المواد اللفظية .

وتوجد في المقاطع عديدة المعنى ، كما هو الحال في الأنواع الأخرى من المواد اللفظية ، خاصيتان تجعلها تختلف في درجة السهولة التي يتم بها تعلمها وترابطها بعضها مع بعض ، وإحدى هاتين الخاصيتين هي البنية الداخلية ، وثانيتهما هي طبيعة العلاقات بينها وبين المفردات الأخرى . فجميع أنواع المواد المستخدمة في تجارب التعلم اللفظي ، حتى ولو كانت حروفاً أو أعداداً منفصلة ، لها بنية داخلية . وتتحدد البنية الداخلية للحروف المنفصلة بالطريقة التي ترتبط بها السمات التي تؤلفها ، وتوجد أدلة توضح أن سهولة تعلم وتذكر تجمعات الحروف إنما تعتمد على بنية سمات الحروف المنفصلة وكيف يرتبط بعضها ببعض (Wickelgren, 1966) . ومن المؤكد أن المقاطع عديدة المعنى فيها أنواع أخرى من البنية الداخلية ، فالعلاقات بين الحروف BEK تؤلف مقطعاً جيداً في اللغة

الإنجليزية ، فلا توجد كلمة إنجليزية تشبه ، إلا أن من السهل النطق به واعطاء شعور بكلمة انجليزية . أما المقطع XYF من ناحية أخرى فلا ينجح في ذلك ، فهو تجمع نادر بين الحروف ، ويشعر معظم الناس بصعوبة في النطق به (وكلا المقطعين يوجدان في الجدول ١١ - ١) . والأكثر من هذا فإننا نشر بأننا نستطيع ربط المقطع BEK بكلمات أخرى على نحو أيسر من المقطع XYF . فقد يذكر BEK مثلاً بأقلام الكتابة ماركة Bk .

وليس من السهل دائماً الفصل بين الجوانب البنيوية والترابطية للمواد اللفظية ، ولأن كليهما له أثره في إحداث تغيرات في معدلات التعلم والاحتفاظ فإنهما في العادة يدجان معاً . والواقع أن معظم الطرق التي استخدمت في تقييم هذين الجانبين من المواد اللفظية لم تميز بينهما . ومع ذلك فإن بعض الحقائق الهامة تتوقف على هذا الفرق ، ومن المفيد أن نحفظ بهذا التمييز في الذهن مع قراءة هذا الفصل حتى نهايته .

معايرة المواد اللفظية

كانت أكثر المحاولات تيكراً في تقويم القابلية لتعلم المقاطع عديدة المعنى تلك التي قام بها جليز (1928) Gtaze لقياس القيمة الترابطية associaktion value . فقد عرض جليز عدداً كبيراً من المقاطع عديدة المعنى واحداً بعد الآخر على المفحوصين وطلب منهم ذكر ما إذا كان كل مقطع ينتج ترابطاً أم لا ينتجه . وكانت طريقة جليز عرضية ، وكانت عينته ١٥ مفحوصاً فقط . ويمكن القول أن الحال بالنسبة لبحثه ، كالحال بالنسبة إلى بحث لينجهاوسن ، أي شاهد على قوة الظاهرة التي درسها جليز إلى حد القول بأن مقياسه أثبتت أنها منبئات ثابتة وصادقة بجميع أنواع المقاييس الخاصة بالسرعة المقارنة للتعلم وخصائص الاحتفاظ في المقاطع عديدة المعنى . فالنسبة المثوية للمفحوصين الذين يسجلون ترابطاً لمقطع معين تفيد في التنبؤ مثلاً بعدد التكرارات المطلوبة لربط هذا المقطع مع غيره من المقاطع في التعلم التسلسلي .

وحالما أثبت مقياس القيمة الترابطية فائدته للباحثين في ميدان التعلم اللفظي ، أجريت دراسات تكرارية عديدة للملاحظات جليز في ظروف أفضل ، قد تكون أكثرها أهمية دراسة آرشر (1960) Archer . لقد فحص آرشر القيمة الترابطية لجميع التجمعات من ثلاثة حروف المتضمنة في الحروف الانجليزية الست والعشرين . وطلب من مفحوصيه أن يوجهوا إلى أنفسهم الأسئلة الآتية : هل هي كلمة ؟ هل تبدو عندما تنطق كأنها كلمة ؟ هل تذكرني بكلمة ؟ هل أستطيع استخدامها في جملة ؟ . فإذا كانت الاجابة

على هذه الأسئلة هي « نعم » افترض أن المفحوصين يشيرون إلى وجود ترابط مع هذا المقطع . ويوضح الجدول (١١ - ١) القيمة الترابطية كما حددتها معايير آرشر لبعض المقاطع المختارة .

جدول ١١ - ١ : القيمة الترابطية أو المعنوية لمقاطع مختارة تتألف من حروف ثلاثة (تدل الأعداد على النسب المئوية للمفحوصين الذين ذكروا أن مقطعاً معيناً له معنى عندهم) .

النسبة المئوية للمفحوصين	المقطع اللغوي	النسبة المئوية للمفحوصين	المقطع اللغوي	النسبة المئوية للمفحوصين	المقطع اللغوي
34	BUP	13	DUJ	3	XYF
40	LOZ	15	BIW	4	YEQ
48	VOX	16	RUV	5	MYV
50	QIN	18	TIW	6	QEI
58	MYR	20	QED	7	NIJ
68	BEK	22	HOJ	8	WUQ
74	VIK	24	BIQ	9	GEX
80	NEV	28	SIW	10	PYB
90	DAT	28	DYT	11	ZOF
100	TEX	32	TAZ	12	NYV

المصدر : بيانات من آرشر Archer, 1960 .

ويوجد أسلوب آخر وثيق الصلة بهذا يوصف عادة بأنه قياس المعنوية - *Meaningfulness* . وقد جاء هذا المصطلح من فكرة أنه كلما أثارت المفردة اللفظية ترابطات (تداعيات) أكثر دل هذا على أنها أكثر معنى . وفي معظم مقاييس المعنوية يطلب من الأشخاص أن يذكروا قائمة بالتداعيات التي يمكن أن يفكروا فيها مرتبطة بكلمة معينة في فترة زمنية محددة ، ولتكن دقيقة واحدة . ونعطي مثالين لعدد والترابطات المعطاة لكلمات لا معنى لها تتألف من مقطعين وأخرى هي كلمات حقيقية (Noble, 1952) . وتلك المعطاة لمقاطع عديمة المعنى تتألف من ثلاثة حروف (Mandler, 1955) . ويوضح الجدول (١١ - ٢) عدد التداعيات (الترابطات) التي أعطاهها مفحوصو نوبل لبعض مفرداته في دقيقة واحدة .

وتتنبأ هذه المقاييس بمعدل التعلم . فمثلاً يوضح الشكل (١١ - ١) عدد المفردات التي تم استدعاؤها استدعاءً صحيحاً في تجربة طلب فيها من الطلاب دراسة بعض المقاطع من نوع س ل س لمدة دقيقة واحدة أو دقيقتين ، وكانت هذه المقاطع تختلف في القيمة الترابطية . ويمكنك أن تترك في هذا الشكل وجود تنوع كبير في عدد المقاطع التي تم تذكرها تذكرًا صحيحاً (McGeoch, 1930) .

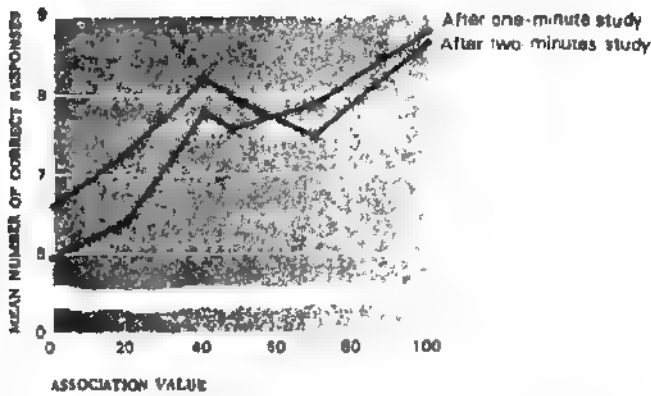
ويسمح كل من مقياس القيمة الترابطية والمعنوية بالتمييز من أداء مجموعة من المفحوصين بمدى نجاح مجموعة أخرى في تعلم أو تذكر مجموعة من المفردات اللفظية ، وذلك باستخدام بعض الحكم أو التقدير . وكما يمكنك أن تتصور توجد سمات عديدة يمكن الحكم في ضوءها على المفردات اللفظية ، وكثير منها يفيد في التمييز بمدى القابلية لتعلم هذه المفردات . ومن بين هذه الخصائص الألفة (Familiarity, 1953) Noble . والتي تقيس مدى ألفة المفحوصين بالمفردات اللفظية وذلك بسؤالهم أن يقدروا إلى أي حد مرت بغيرتهم السابقة حروف معينة ، أو مجموعات منها ، أو كلمات . ويوجد منبىء آخر هو التصور Imagery ، وهو مقياس هام يستحق مناقشة مفصلة .

جدول ١١ - ٢ : مقاطع ثنائية وفيها المعنوية (تعرف القيمة المعنوية بمتوسط عدد الترابطات التي تعطى لكل مقطع ثنائي في الدقيقة الواحدة)

القيمة الثوية	المقطع الثاني	القيمة الثوية	المقطع الثاني
2.80	BODICE	0.99	GOVEY
3.51	JITNEY	1.04	NEGLAN
3.62	PALLET	1.22	BELAP
3.91	ORDEAL	1.24	XYLEM
4.00	YEOMAN	1.26	QUIPSON
5.52	KENNEL	1.39	BOOKIN
6.24	INCOME	1.71	ATTAR
7.12	ZEBRA	1.84	MAELSTROM
7.70	JELLY	1.90	ROMPIN
9.43	ARMY	2.64	JETSAM

المصدر : بيانات من لوبل 1952 Noble .

ويشير مقياس التصور إلى الدرجة التي تستطيع بها مفردة لفظية معينة (وعادة ما تكون كلمة) لإنتاج صورة محددة لدى المفحوص . وعادة ما يقوم ذلك بسؤال المفحوصين أن يقدروا مفردات لفظية تبعا لقدرتها على إنتاج الصور (Paivio, 1965, 1971) . وهو بهذا مقياس وثيق الصلة بصحة المفهوم الذي تتضمنه الكلمة موضوع السؤال . ومن ذلك مثلا أن الأسماء العيانية المحسوسة مثل كلب أو مطرقة تنتج دائما تقريبا تقديرات للتصور أعلى من الأسماء المجردة مثل حقيقة أو حرية . وجميع هذه المقاييس : القيمة الترابطية ، المعنوية ، الألفة ، التصور ترتبط فيما بينها ارتباطا عاليا . ومعنى هذا أننا لو حكمنا على مفردة معينة بأنها مرتفعة في أحد هذه المقاييس فإن ذلك يتضمن احتمال أن تكون مرتفعة في المقاييس الأخرى أيضا . ومع ذلك فإن يفيو يقدم أدلة مقنعة على أن التصور هو أكثر المنبئات فعالية بالأداء في التعلم اللفظي (Paivio, 1967, 1968) . ويشير أيضا (Paivio, 1971) إلى أن سمات أخرى مثل الانفعالية



الشكل ١١ - ١ : متوسط عدد الاستجابات الصحيحة أثناء التعلم كدالة للقيمة الترابطية (معايير جليتر)
المفردات المتعلمة (Underwood & Schulz, 1960 ، بيانات عن Mcgeoch, 1930) .

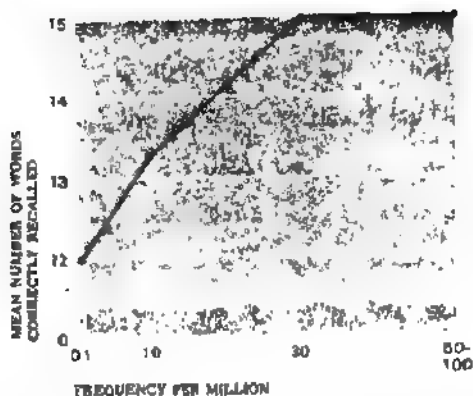
emotionality والتقييم evaluation (أى إلى أى حد يحكم على المفردة بأنها جيدة أو رديئة) ترتبط ارتباطاً سلباً أو لا ترتبط على الإطلاق بمقاييس القيمة الترابطية والمعنوية والتصور . ولأن مقياس التصور على درجة من القوة في التنبؤ بالأداء في التعلم اللفظي من ناحية ، وكذلك لأن قيام المفحوصين بالتصور عن قصد يزيد من مستوى أدائهم في التعلم اللفظي (Bugelski, 1970) فإننا نجد كثيراً من أصحاب النظريات يحدون للتصور دوراً سلبياً في تسهيل الأداء في التعلم اللفظي . إلا أن البيانات ارتباطية في طبيعتها ، ويمكن القول بأن العلاقة بين التصور وتسهيل الأداء ناجمة عن أن كليهما ناجم عن عملية أكثر أساسية (Pylyshyn, 1973) .

ومن التسميات المعطاة لهذه السمات المقدرة يمكننا أن نفترض أنها تنبأ أساساً بمدى نجاح المفردة في الترابط مع مفردات أخرى . وكان هذا بالتأكيد مقصد مقياس القيمة الترابطية عند جليتر ، كما أن بعض دراسات التصور امتدت بتصوير العلاقات بين أزواج من المفردات اللفظية . ومع هذا فإن هذه المقاييس استخدمت في معظم الحالات في التنبؤ بدرجة الصعوبة التي يواجهها المفحوصون مع المفردة في ذاتها أكثر من قدرتها على الارتباط مع غيرها . وفي سلسلة مفصلة من التجارب أكد أندروود وشولز (Underwood & Schulz, 1960) هذه المسألة . فقد أكدوا مثلاً أن القيمة الترابطية وأن معنوية المقاطع عديمة المعنى ومجموعات الحروف لها أهميتها الأكبر في جانب الاستجابة منها في جانب التأثير في التعلم الترابطي المزدوج . وهذا يعني أن المفحوصين يعانون من

صعوبة تكامل الحروف أو الربط بينها حين تكون قيمتها الترابطية منخفضة حتى يمكن استدعاؤها استدعاءً صحيحاً ، إلا أن صعوباتهم أقل عند التعرف عليها ، ويبدو أن القيم الترابطية والمعنوية الخاصة بمجموعات الحروف لا تؤثر مطلقاً في جودة ترابطها بعضها مع بعض . ويعزو اندروود وشولز آثار القيمة الترابطية في تكامل الاستجابة إلى المقادير المختلفة من القابلية للنطق Pronounceability والتي ترتبط بدرجات مختلفة مع القيمة الترابطية . ومن المؤكد أن هذه المقاييس تعكس فيما يبدو البنية الداخلية للمفردات أكثر من مدى يسرها في الترابط بعضها مع بعض ، على الأقل في الطرف الأدنى من المقاييس . أما بالنسبة للكلمات الحقيقية فإنها تتضمن ما هو أكثر من ذلك ، فالتصور والمعنوية قد يعكسان المدى الذي تم به تشفير كلمات معينة في ضوء معانيها بدرجة من الجودة .

ويوجد مقياس آخر يرتبط فيما يبدو بقدرة الأشخاص على تعلم مفردات خاصة ، وهو من طبيعة مختلفة ويستحق تعليقاً مستقلاً ، وهو مقياس تكرار الاستخدام Frequency of Usage . ففى كثير من اللغات ، وخاصة اللغات المتطورة ، توجد معلومات معيارية نخبرنا إلى أى حد يمكن للشخص العادى أن يكون قد رأى أو سمع مفردة لفظية معينة . ويأتى هذا في صورة تعداد للكلمات ، ويوجد تعدادان شهيدان للإنجليزية الأمريكية قام بهما كوسيرا وفرانسيس (1967) Kucera & Francis ، وثورنديك ولورج (1944) Thorndike & Lorge . وتضمن الجهد الأخير تعداداً لثلاثين ألف كلمة في ضوء التكرار في المليون . وقد استخدم كثيراً في التنبؤ بمعدل التعلم اللفظى . ويوضح الشكل (١١ - ٢) مثالا على ذلك ، ففيه عدد الكلمات المستدعاة استدعاءً صحيحاً بعد أن استمع المفحوصون لعشرين كلمة . وكل مجموعة من ٢٠ كلمة سمعها المفحوصون جاءت من مدى تكرارى مختلف للغة الإنجليزية .

وتحدث آثار مشابهة لتلك التى نَجدها في الشكل (١١ - ٢) في كثير من المواقف ، وتوجد أسباب كثيرة لذلك . ومن ذلك أنه كلما كانت الكلمة أكثر شيوعاً زاد احتمال أن يكون قد سمع بها من قبل كل شخص نخبره في التجربة ويعرف معناها (Deese, 1961) . ويرى أندروود (1969) Underwood أن التكرار هو أحد السمات الجوهرية المرتبطة بكل مفردة نتذكرها . كما أن التكرار مع بعض السمات الأخرى مثل وسيط الحس (كالبحر في مقابل السمع) يعيننا على التمييز بين نوع من الذاكرة وآخر ، وبالتالي يتم استرجاع النوع الذى نشاء .



الشكل ١١ - ٢ : متوسط عدد الكلمات المستدعاة في الاستدعاء الحر كدالة للتكرار النسبي (من تعداد نورلندك - لورج) للكلمات المعروضة (معد على بيانات من Hall, 1954).

العلاقات بين المفردات

معظم المقاييس التي ناقشناها حتى الآن تتباً بمدى تشفير المفحوصين من قبل أو تكاملهم للمفردات التي تريد منهم تعلمها ، ولا نشير إلى العلاقات الخاصة التي قد تتوافر بين هذه المفردات بعضها وبعض . وسواء أكان الباحث ينتمي إلى الاتجاه الثرابطي أو لا ينتمي إليه فإن من الضروري الاتفاق على أن المرء يجب أن يتعلم العلاقات بين المفردات تعلمه للمفردات ذاتها حتى يمكنه تذكر معظم المواد تذكرها صحيحاً . وعلى هذا فليس مستغرباً أن نجد الدارسين لميدان التعلم يحثون عن مقاييس تتباً بالسهولة التي ترتبط بها مفردات معينة بعضها مع بعض .

ومن الأساليب الشائعة الاستخدام في تحديد العلاقات القبلية بين الكلمات مما يتوافر لدى الأشخاص مما يعينهم على تعلم مهمة جديدة اللجوء إلى الاختبار عن طريق التداعي الحر . وفي هذا الاختبار يعطى للمفحوص مثلاً على هيئة كلمة ويطلب منه إصدار بعض الاستجابات له . ويعتبر التكرار النسبي الذي تصدر به استجابات معينة مقياساً لقوة الترابط (التداعي) (Cramer, 1961, Cofer, 1971) . فمثلاً كلمة « كرسى » استجابة شائعة لكلمة « منضدة » بينما « طبق » استجابة نادرة نسبياً ، أى أن الترابط بين « كرسى » و « منضدة » بهذا المقياس أقوى منه بين « طبق » و « منضدة » . ومن أشهر المجموعات لمعايير التداعي الحر تلك التي نشرها بوستان وكبل Postman & Keppel (1970) .

ويتنبأ التداعي الحر بعدد من الأشياء المتصلة بالتعلم والاستدعاء . ففي إحدى التجارب (Deese, 1959) طلب من الطلاب استدعاء قوائم من الكلمات بعد الاستماع إلى كل قائمة مرة واحدة . وتألّفت كل قائمة من ١٥ كلمة إلا أنها اختلفت في الدرجة التي تكون كلمات كل منها ترابطات حرة بعضها لبعض . ففي إحدى القوائم مثلاً كانت الكلمات في المتوسط قادرة على إصدار كلمات أخرى في القائمة بطريقة التداعي الحر في حوالى ٣٠٪ من المرات ، بينما تضمنت قوائم أخرى لا يصلوا بعضاً أبداً في التداعي الحر . وبينت النتائج بوضوح أن متوسط قوة التداعي الحر بين الكلمات في القائمة يرتبط ارتباطاً موجباً بعدد الكلمات التي تتألّف منها القائمة المستدعاة . وسبب ذلك أن العمليات نفسها تحدث في كل من مرات الاستدعاء الحر والتداعي الحر . فكلمة « منضدة » تجعل معظم الناس يفكرون في كلمة « كرسي » ، ومن السهل تذكر ما إذا كانت كلمة « كرسى » قد وردت في قائمة الكلمات التي استمعنا إليها إذا تذكرنا أن كلمة « منضدة » وردت فيها أيضاً .

ويوجد مقياس آخر للعلاقة يتوافر لنا من حالات الاعتماد التتابعى Sequential dependencies والتي تحدث في مستويات عديدة من اللغة . فكل واحد مناقرأ قصة بو الشهيرة « حشرة الذهب » يعلم أن حروف اللغة الإنجليزية لا تحدث بتكرار متساو . فالحرف (e) يظهر أكثر من غيره من الحروف . وعلى هذا إذا كان علينا أن نخمن أحد الحروف الناقصة في فقرة من الإنجليزية المعتادة فإن أفضل تخميناتنا يصبح الحرف (e) إذا تساوت جميع العوامل الأخرى . إلا أن دقة تنبؤنا تزداد زيادة كبيرة إذا علمنا أى الحروف يأتي قبل الحرف الناقص وبعده . فإذا رأينا الحرف (q) فإننا نعلم أن الحرف التالي لابد أن يكون (u) .

إلا أن الكلمات لا تتألّف من مجموعات متتابعة من الحروف التي يمكن التنبؤ بها فحسب ، وإنما هي أيضاً مرتبة في متواليات قابلة للتنبؤ . فإذا رأيت كلمة (the) فإنك تتوقع أن تتبعها كلمة People أو reasons أو far وليس كلمات مثل For أو Communicate أو electrify . وباختصار فإنه توجد احتمالات متتابعة مختلفة بين الكلمات . وبالإضافة إلى هذا فإن الحال - كما هو الأمر بالنسبة للحروف ، إذا أتيح لك عدد أكبر من المفردات في متوالية يزداد تنبؤك دقة . وقد ظهر في بعض الأحيان اهتمام كبير بالتقريبات الإحصائية للغة الإنجليزية . وكان مؤدى الفكرة أن السلاسل يمكن توليدها وتوصيفها كمياً في ضوء درجة تشابهها مع نص له معنى . وبينما يبلو ذلك معقداً ، إلا أنه في واقع الأمر بسيط .

فالتقريب من الدرجة الصفرية إلى اللغة الانجليزية يمكن توليده بانتقاء كلمات من القاموس انتقاء عشوائيا ، بحيث يصبح لجميع الكلمات احتمال متكافئ في الانتقاء . أما التقريب من الدرجة الأولى للغة الانجليزية يمكن توليده بانتقاء كلمات إنتقاء عشوائيا في تناسب مع تكرار استخدامها في اللغة المنطوقة . وعلى هذا فإن التقريب من الدرجة الأولى تتوافر فيه كلمات شائعة مثل 'a' و 'the' و 'house' أكثر من الكلمات غير الشائعة مثل 'al' و 'ston' و 'cutsh' . وفي التقريب من الدرجة الثانية للغة الانجليزية يتم التوليد تبعا لاحتمالات أزواج الكلمات الحقيقية في هذه اللغة . وعلى هذا فإن زوجا مثل 'boy hits' أكثر احتمالا من زوج آخر مثل 'smoking staples' . ويمكن توليد تقريبات من درجات أعلى بنفس الطريقة . وعلى هذا فإن التقريب من الدرجة الخامسة يمكن أن يعتمد على احتمالات متواليات مختلفة مؤلفة من خمس كلمات . وكما يحظر على ذهنك فإن حساب تكرارات جميع السلاسل القائمة المؤلفه من خمس كلمات مستحيل تحقيقه في جميع الأغراض العملية حتى بمعلونة الحاسبات الإلكترونية ذات السرعة الفائقة . وبدلا من ذلك يستخدم إجراء أقرب إلى اللعبة يتم فيه توليد سلاسل بدرجات مختلفة من الاقتراب إلى اللغة الانجليزية ولتوضيح ذلك تأمل التقريب من الدرجة الثالثة وكيف يمكن الوصول إليه . ففي هذه الحالة يتم انتقاء كلمتين متتابعين إنتقاء عشوائيا من أحد الكتب . لنفرض أنهما كانتا 'From the' . نعرض هاتين الكلمتين على المفحوص ويطلب منه استخدامها في جملة . لنفرض أنه أعطى الجملة الآتية 'The Farmer got milk from the cow' . ثم نعرض الكلمتين 'the cow' على المفحوص الثاني الذي يعطينا الجملة 'The cow jumped over the moon' . ثم نعرض الكلمتين 'cow jumped' على مفحوص آخر ، وهكذا ، وهكذا . وبعد أن نرى أن عددا قليلا آخر من المفحوصين قد أعطيت لهم الفرصة فإن المحرب تصبح لديه السلسلة التالية المؤلفه من سبع كلمات كمثال على تقريب من الدرجة الثالثة للغة الانجليزية : 'from the cow jumped over the hill' . وفي الجلول ١١ - ٣ نعطي بعض التقريبات للغة الانجليزية على سبيل العينة (Miller & Selfridge, 1950) .

المواد غير اللفظية

على الرغم من أن معظم الدراسات التي أجريت على التعلم الإنساني والذاكرة البشرية قد استخدمت مشيرات لفظية ، إلا أنه يوجد عدد لا يستهان به استخدم أنواعا مختلفة من المشيرات غير اللفظية ، وخاصة الصور التي يتزايد شمولها في السنوات القليلة الأخيرة .

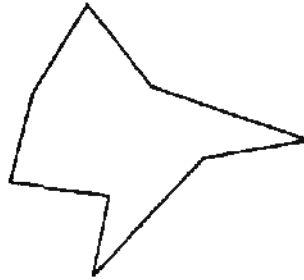
جدول ١١ ٣ : عبات من تقريبات مختلفة للغة الإنجليزية

درجة التقريب	متوالية على سبيل العينة
0	byway consequence handsomely financier bent flux cavalry swiftness weatherbeaten extent
1	abilities with that beside I for waitz you the serving
2	was he want to the newspaper is in deep and
3	tall and thin boy is a boped is the beat
4	saw the football game will end at midnight on January
5	they saw the play Saturday and sat down beside him
7	recognize her abilities in music after he scolded him before
Text	the history of California is largely that of a railroad

المصدر : عن Miller & Selfridge, 1950 .

وقد قدم أتيف وآرنولت (Attneave & Arnoult, 1956) معادلا مصورا للمقطع عديم المعنى ، فقد اقترحا بعض الطرق لبناء أشكال هندسية عشوائية . وفي بناء هذه الأشكال حدد الباحثان أولا مستوى التعقد (عدد « النقاط » أو الأركان) ويتحدد موضع هذه الأركان ، والخطوط التي تصل بينها باستخدام جدول الأرقام العشوائية . وكمثال على شكل عشوائي يتكون من ٨ نقط انظر الشكل (١١ - ٣) . والأشكال المبنية عشوائيا يفترض فيها ، كما يفترض في المقاطع عديمة المعنى ، أن تكون بلا معنى . إلا أنها ، مثل المقاطع عديمة المعنى أيضا ، ليست خالية من المعنى خلوا تاما . فالأشكال قد تذكر المفحوصين بأشياء رأوها خارج المعمل . ولزيادة فائدة الأشكال العشوائية لأغراض الاستخدام في البحوث العملية للتعليم كان من الضروري تقويم ما فيها من قيم ترابطية ، كما فعل تماما جليز وآرشر بالنسبة للمقاطع عديمة المعنى . وقد قام بهذه المهمة فاندربلاس وكارفن (Vanderplas & Carvin, 1959) . وكانت الطريقة المستخدمة بسيطة ، فقد كان كل شكل يعرض لمدة ثلاث ثوان ثم يطلب من المفحوصين أن يذكروا إن كان الشكل يذكرهم بأى شئ أو موقف . وقيمت القيمة الترابطية في ضوء النسبة المتوقعة للمفحوصين الذين يسجلون ترابطات (تداعيات) له . وقد استخدمت الأشكال العشوائية في دراسات عديدة . ومن النتائج النموذجية أن الأشكال ذات القيم الترابطية العالية يتم تذكرها أفضل من تلك التي تكون قيمها الترابطية منخفضة (Clark, 1968) .

وتوجد أنواع أخرى عديدة من الأشكال العشوائية المتاحة للاستخدام ، يتضمن بعضها خطوطاً منحنية . وقد وصفها جيداً زوسن (Zusne, 1970) . إلا أنه على الرغم من أن الأشكال العشوائية كانت مفيدة خلال الفترة القصيرة منذ ابتكرت ، فإنه يوجد في الوقت الحاضر اهتمام أكبر بأنواع المثيرات المصورة الأكثر واقعية مثل الصور الفوتوغرافية والرسوم والاسكتشات . وهذا التغير يتوازى مع الاستخدام المتزايد للمثيرات اللفظية الحقيقية أو « الصادقة إيكولوجياً » مثل الكلمات والجمل والفقرات . كنقائض للمقاطع عديمة المعنى .



الشكل ١١ - ٣ : مثال على شكل عديم المعنى مؤلف من ٨ بقط .

ومن المهم الاحتفاظ في الذهن بأن الصور الحقيقية يمكن أن توصف عادة وصفاً لفظياً مفصلاً . وعلى هذا فإنها ، كالكلمات وخاصة كالأسماء العيانية أو المحسوسة التي لها تمثيل مزدوج في الذاكرة ، قد يكون لها (أى للصور) تمثيل مصور ولفظي . وفي أى دراسة تستخدم مثيرات مصورة يكون على الباحث أن يحدد ، من بين ما يجب تحديده ، الأهمية النسبية للتفسير اللفظي أو المصور (راجع مثلاً Nelson & Brooks, 1973, Tuersky,

وبالإضافة إلى المثيرات المصورة استخدمت أنواع عديدة أخرى من المثيرات في بحوث التعلم . ولا يتوافر لنا الحيز لوصف هذه البحوث ، إلا أننا نستطيع القول بدرجة كافية من الصحة أن أى مثير يمكنك أن تفكر فيه قد استخدم في بحوث الذاكرة . فقد بحثت النغمات (مثلاً عند Massaro, 1972) والروائح (مثلاً Engen & Ross, 1973) والمواضع المكانية (مثلاً Gilson & Baddeley, 1969) وحركات الجسم (مثلاً Keele & Ellis, 1972) من بين الأمور الكثيرة الأخرى مما تمت دراسته .

طرق البحث في التعلم اللفوى

من الضروري في تجربة التعلم عرض المادة على المفحوصين ثم اختبارهم بعد ذلك لمعرفة مقدار ما تعلموه . ويوجد عددا هائل من الشروط والظروف التي تعرض فيها المواد على المفحوصين ، والتي يتم اختبارهم فيها . وبالطبع نحن لا نستطيع أن نستغرقها جميعا ، وكل ما نستطيعه أن نقدم وصفا للطرق الأكثر أهمية . أما الطرق الأخرى الخاصة بمشكلات بذاتها أو تجارب يعينها فسوف نناقشها حين نأتى إليها .

التعلم التسلسلى

كانت التجارب الأولى في ميدان التعلم اللفظى من نوع تجارب التعلم التسلسلى . فقد استخدم إبنجهاوس (Ebbinghaus 1885) ما عرف فيما بعد بطريقة العرض الكامل . ومعنى ذلك أنه كان ينشر المجموعة الكاملة من المواد أمامه (فقد كان هو نفسه وحده المفحوص) قبل أن يبدأ التعلم . وكان يقرأ كل كلمة مرة واحدة فقط مع دقة متروном ثم يحاول الربط بينها وبين المفردة التالية بحيث إذا أعطى مفردة واحدة يمكنه أن يتوقع أو يهاجر بالمفردة التالية بحيث إذا أعطى مفردة واحدة يمكنه أن يتوقع أو يبادر بالمفردة التالية . وعلى هذا فإنه على الرغم من طريقة العرض الكامل فإنه كان يتعلم بطريقة التوقع التسلسلى أو المبادرة التسلسلية **Serial anticipation** .

وتؤدى طريقة المبادرة التسلسلية إلى إحداث بعض الآثار الطريفة والمعقدة في التعلم والتي تكشف شيئا عن طبيعة العمليات التي يستخدمها الإنسان حين يحاول الترابط (أو التداعى) بين المفردات اللفظية . إلا أنه ينشر في التجارب المعاصرة استخدام طريقة العرض الكامل ، وإنما حل محلها أن المفحوص يرى كلمة واحدة في المرة الواحدة من خلال جهاز يمكن اعتباره آلة تدريس ميكانيكية أصلية ، وهى اسطوانة (أو دولا ب) الذاكرة . وحين يرى المفحوص كلمة معينة مروضة فإنه يحاول تخمين أو توقع الكلمة التالية . وعلى هذا فإن كل مفردة تفيد كمثير لاستدعاء المفردة التالية . فمثلا قد تكون المفردة الأولى في القائمة هى المقطع عديم المعنى **SYZ** ، وحين تبدأ القائمة يكون المثير لهذا المقطع هو إشارة البدء ، ولتكن علامة على هيئة نجمة ما . وفى المحاولات التالية حين يرى المفحوص إشارة البدء يفترض فيه أنه يحاول قول 'S-Y-Z' . وقد يكون المقطع التالى **LOZ** . وحينئذ يقوم **LOZ** بوظيفة المثير للمفردة التالية ولتكن **NEP** وهكذا يستمر الحال طوال القائمة . وإذا استخدمت مقاطع عديدة المعنى فإن المفحوص يتجهى

المفردات ، أما إذا استخدمت كلمات انجليزية عادية فإن المفحوص لا يحتاج إلا إلى الطلق بها فقط .

وقد استخدم إبنجهاوس في قياس درجة التعلم طريقة الاقتصاد Savings . فقد توصل إلى أن المعدل الذي يتم به إعادة تعلم المادة إما يعتمد على درجة جودة تعلمها أول الأمر . ويشير الاقتصاد إلى المقارنة بين مقدار الزمن أو عدد المحاولات المستغرقة في إعادة تعلم شيء بالزمن أو المحاولات التي تطلبها الأمر في التعلم الأصلي . وعلى هذا إذا احتاج التعلم ١٢ محاولة لإتقان مجموعة من المقاطع عديدة المعنى ، ثم احتاجت بعد ٢٤ ساعة إلى محاولتين فقط لإعادة تعلم نفس المجموعة فإنه يكون لدينا دليل على الاحتفاظ خلال الفترة الزمنية الوسيطة . وهذه الطريقة حساسة للغاية (Nelson, 1978) ، فقد يحدث اقتصاد كبير بينما لا يستطيع المفحوص استدعاء أية مفردة استدعاء مباشراً - بل حتى حيناً يعجز المفحوص في المحاولة الأولى لإعادة التعلم عن أن يستدعي أية مفردة استدعاء صحيحاً .

وإحدى الطرق للتعبير عن التحسن في إعادة التعلم هي حساب درجة الاقتصاد ، والتي تعكس مقدار الزمن وعدد التكرارات المتقصدة في إعادة التعلم بمقارنته بمقدارهما في التعلم الأصلي . ويعبر عنها بالمعادلة الآتية .

$$\text{النسبة المئوية للاقتصاد} = \frac{\text{عدد محاولات التعلم الأصلي} - \text{عدد محاولات إعادة التعلم}}{\text{عدد محاولات التعلم الأصلي}} \times 100$$

والصعوبة الجوهرية في تقبل بيانات الاقتصاد كدليل على الاحتفاظ هي أن الناس يتعلمون كيف يتعلمون . فحتى حيناً يتعلم الشخص قائمتين مختلفتين ولكن متكافئتين ، إحداها بعد الأخرى فإن القائمة الثانية يتم تعلمها في زمن أقل من القائمة الأولى . ولا يتوافر لنا دليل على الاحتفاظ إلا في حالة واحدة فقط وهي حين تكون إعادة تعلم قائمة أصلية أسرع من تعلم قائمة ثانية جديدة .

وقد أدان النقاد - ولهم الحق في ذلك - الاستخدام غير المميز لمقياس النسبة المئوية للاقتصاد كمقياس مقارن للاحتفاظ حين تختلف المواد في الصعوبة . ومع ذلك فإن هذا المقياس للاحتفاظ (أو الحفظ) يوفر لنا وسيلة مقبولة لمقارنة المواد التي تتطلب نفس العدد من المحاولات أو نفس المقدار من الوقت اللازم للتعلم لأول مرة . وبعبارة أخرى فإنه قد يستخدم في تحديد كيف يتغير الاحتفاظ بمرور الزمن أو المبادرة غياب الممارسة . ولك أن تلاحظ أن استخدام هذا المقياس لا يقتصر على طريقة التوقع التسلسلية .

الاستدعاء الحر

قد تكون أبسط الطرق لاختبار آثار دراسة مجموعة ما من المواد اللفظية هي طلب الاستدعاء الحر . وفي أى تجربة نموذجية تعرض على المفحوص قائمة مرة واحدة أو أكثر . فإذا عرضت القائمة عدة مرات فإن ترتيب المفردات قد يكون ثابتا ، وقد يتغير من عرض إلى آخر . وبعد عرض القائمة يطلب من المفحوص ببساطة أن يسجل أكبر عدد ممكن من الكلمات دون مراعاة للترتيب في فترة زمنية محددة ولتكن ثلاث دقائق . وهذا الأسلوب يركز تركيزا شديدا على تيسر المادة واتاحتها . ومثل هذه الاختبارات الخاصة بالاستدعاء قد تعطى بعد كل عرض كامل للقائمة أو على نحو أقل تكرارا إذا كان هذا يلائم غرض المجرى .

وحين يستخدم الاستدعاء الحر مع المواد اللفظية فإنه يتضمن عادة استجابات منطوقة أو مكتوبة . ومع ذلك فإن الأنواع المختلفة من المواد تتطلب أنواعا مختلفة من الاستدعاء . ففي دراسة الذاكرة المصورة مثلا قد نطلب من المفحوصين رسم المفردات التي عرضت عليهم .

وتوجد صورة أخرى لطريقة الاستدعاء الحر تسمى الاستدعاء بالتلمييح Cued recall ، وفي هذه الطريقة يعطى منه Cue أو دلالة Clue وقت الاختبار بحيث يعين المفحوص على استدعاء بعض المفردات التي سبق عرضها . واستخدمت لهذا الغرض منبهات عديدة . ومن ذلك لو افترضنا مثلا أن القائمة كانت تتألف من الكلمات التالية : bus, maple, terrier, pine, spaniel, car, train, poodle, oak المفحوصون أن يسجلوا قائمة بأسماء الأشجار والكلاب والمركبات التي عرضت عليهم . وهذا مثال على منه الفقة . وأحيانا ما تعطى منبهات معينة بعد أن يتذكر المفحوصون كل ما يستطيعون عن طريق الاستدعاء الحر . ولعلك تلاحظ أن طريقة التوقعات أو المبادرة التسلسلية عند إنبجهاوس هي نوع من الاستدعاء بالتلمييح .

التعلم الترابطى المزدوج

قد تكون أكثر طرق العرض شيوعا في الاستخدام في معمل التعلم اللفظي طريقة الترابطات المزدوجة (أو الاقترانات الثنائية) . فهذه التجربة تستخدم لأسباب كثيرة ، منها أنها تعتبر في العادة ممثلة لأنواع كثيرة من المشكلات التي يواجهها الأفراد عند

تقائهم المواد اللفظية . تأمل مثلاً تعلم مفردات من كلمات لغة أجنبية باستخدام الطرق التقليدية تجد أن السمة الجوهرية هي المزاوجة بين كلمات اللغة الإنجليزية وكلمات اللغة الأجنبية ، بحيث أنه حين تعرض الكلمة الأجنبية فإن معادها في اللغة الإنجليزية يرد مباشرة إلى الذهن ومع ذلك فإن الدافع الأعظم وراء استخدام طريقة الترابطات المزدوجة هو دافع نظري ، فهي المثال النموذجي لوجهة النظر التقليدية للترابط (أو التداعي) ، فأحد جزئي زوج المفردات يقوم بدور المثير ، ويقوم الجزء الثاني بدور الاستجابة . ومن وجهة الإجراءات التجريبية فإن طريقة الترابطات المزدوجة تسمح لنا ببعض التحكم في آثار الاستجابة الصريحة و التعلم ، لأنه بينما يجب أن يتعلم المفحوصون كلتا المفردتين في زوج واحد ، إلا أنهم لا يحتاجون لأكثر من تعلم التعرف على مفردة المثير وعليهم أن يكونوا قادرين بالفعل على إنتاج مفردة الاستجابة .

ومن المعتاد في تجربة المعمل أن يطلب من المفحوصين تعلم مجموعة من أزواج المثيرات والاستجابات . وأى عند من هذه الأزواج يؤلف قائمة . ويتعرض المفحوصون لهذه القائمة على نحو أشبه بأسلوب البطاقة الومضية الشائع . فهم يرون أول الأمر مفردة المثير ، ثم مفردتي المثير والاستجابة معا . وفي المرة التالية تظهر مفردة المثير ويفترض في المفحوص أن ينتج الاستجابة الصحيحة قبل أن يظهر المثير والاستجابة معا . وكل عرض كامل للقائمة يعتبر محاولة . وبالطبع فإن المفردات تعرض بترتيبات مختلفة في كل محاولة . ويعرف هذا بطريقة المبادرة أو التوقع .

وتوجد صورة أخرى تتمثل في عرض المجموعة الكلية من الأزواج ، أولاً ، ثم يسأل المفحوص أن يستدعي الاستجابات عند عرض المثيرات واحداً بعد الآخر . وتعرف هذه بطريقة الدراسة - الاختبار . ومن الطريف أن نذكر أنه في ضوء معدل التعلم لا توجد فروق تستحق الذكر بين الطرق التي تم بها الممارسة (Lockheed, 1962, Battig, 1961) . وهذه النتيجة تثير الدهشة لأن طريقة العرض الكامل لا تزود المفحوص بمعرفة بالنتائج إلا بعد دراسة السلسلة الكلية من المفردات . وكثير من مطوري برامج التدريس يفترضون أن المعرفة المباشرة بالنتائج تفيد التعلم ، إلا أن هذا ليس الحال - فيما يبدو - بالنسبة للتعلم الترابطي المزدوج .

التعرف

تتطلب الطرق السابقة جميعاً من المفحوص أن يعيد إنتاج مواد التعلم . وبالإضافة إلى هذا توجد الطريقة الهامة المسماة بالتعرف **recognition** . ولاختبارات التعرف صورتان

شائعتان في الاستخدام في الوقت الحاضر . أولهما طريقة الاختيار الجبرى - Forced Choice وفيها يكون على المفحوص أن ينتقى البديل الصحيح من بين بديين أو أكثر . ومن ذلك مثلا السؤال التالي :

ما هو اسم الكتاب الثالث في الإنجيل من بين ما يأتي ؟

١ - سفر الخروج

٢ - سفر اللويثان

٣ - سفر ثية الاشتراع

وفي طريقة نعم - لا يقرر المفحوص ما إذا كانت مفردة معينة تتجاوز عتبة « التقبل » . ومن ذلك مثلا السؤال التالي .

هل سفر اللويثان هو الكتاب الثالث في الإنجيل ؟ (نعم - لا) .

وتوجد في مقاييس التعرف خصائص طريقة استخدمت بكثرة في بعض المحاولات التي بذلت لبناء نماذج لعمليات الذاكرة (راجع مثلا Kintsch, 1977 ، الفصل الخامس) .

ويعتبر التعرف في العادة أكثر حساسية من الاستدعاء ، لأنه يظهر في أغلب الاحتفاظ بينما يعجز الاستدعاء عن ذلك . وهو يختلف عن الاستدعاء في أن الدائل تعرض على المفحوص لتقويمها ، ولا يتطلب الأمر من المفحوص أن يقوم بتوليدها بنفسه . وعلى هذا فإن التعرف لا يعتمد إلا قليلا على إتاحة الاستجابة أو معرفة الوضع التسلسلي ، أو عمليات الاسترجاع والاستفادة المركبة . وغالبا ما يعتبر التعرف مقياسا نقيما للتخزين أو المدى الذي يميز فيه الناس بين المفردات التي سبق عرضها عليهم (Postman & Rau, 1957) . إلا أن هذه الاتجاهات التقليدية إزاء التعرف تتعرض في الوقت الحاضر للنقض في ضوء بعض النتائج الحديثة التي سنضعها في أجزاء لاحقة من هذا الكتاب .

ويشير التعرف إلى طريقة من طرق اختبار الحفظ أو الاحتفاظ ولا يشير إلى أى طريقة معينة من طرق عرض المثيرات . وعلى هذا يمكن استخدامه بدلا من الاستدعاء بعد عرض قائمة مرة واحدة أو عدة مرات . كما يمكن أن يستخدم في اختبار الاحتفاظ بالمعلومات المتعلمة في مهمة من نوع الترابط المزدوج . فبعد أن يعرض على المفحوص مفردة مثل D A X- 12 يمكن أن يعرض عليه D A X- 12 ، D A X- 21 ثم يطلب منه أن يحدد أيهما هو الصحيح . ومن الواضح أيضا أن التعرف طريقة مثالية لاختبار الاحتفاظ بالمثيرات غير اللفظية كالصور .

طرق أخرى

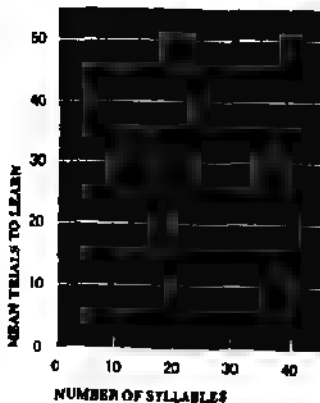
توجد بالطبع طرق عديدة للعرض والاختيار يمكن استخدامها في المعمل ، إلا أن مناقشاته حتى الآن يعد الطرق الأساسية . وتنشأ وتتطور في جميع الأحيان طرق جديدة وصور مختلفة من الطرق القديمة ، وسوف نناقشها حين نتعرض لها .

نتائج البحث في التعلم اللفظي ومشكلاته

نصف هذا القسم ونناقش بعض النتائج الأميركية الرئيسية في ميدان التعلم اللفظي ، كما نناقش بعض المسائل النظرية الهامة .

العلاقة بين الطول والصعوبة

ظهر منذ أيام إنجهوس أن صعوبة تعلم قائمة ما تتزايد بطريقة غير متناسبة مع طول هذه القائمة . وكانت نتائج إنجهوس حول هذا الموضوع واضحة . فباستخدام نفسه كمفحوص تعلم قوائم تتألف من مفردات عددها ٧ ، ١٢ ، ١٦ ، ٢٤ ، ٣٦ . ولتحقق من الثبات استخدمت قوائم عديدة من أطوال مختلفة . وفي هذه الدراسة كان يتم تعلم كل قائمة بطريقة التوقعات التسلسلية وصولاً إلى محك محاولة واحدة بدون أخطاء . ويوضح الشكل ١١ - ٤ النتائج .



الشكل ١١ - ٤ : متوسط عدد محاولات
لتعلم قائمة ما كدالة لعدد المقاطع عديدة المعنى
التي تتألف منها القائمة (Ebbinghaus) طبعة
(1964) .

فمع قوائم تتألف من ٧ مفردات توصل إبنجهالوس إلى الاتقان بعد محاولة واحدة فقط ، أما مع القوائم التي يبلغ طولها خمسة أمثال هذه القائمة (٣٦ مفردة) فإن الأمر يتطلب منه ٥٥ محاولة . فإذا اتخذنا عدد المحاولات مؤشرا على الصعوبة فإن زيادة الطول بمعدل مقداره خمسة أمثال أنتج زيادة في الصعوبة بلغت ٥٥ مثلاً .

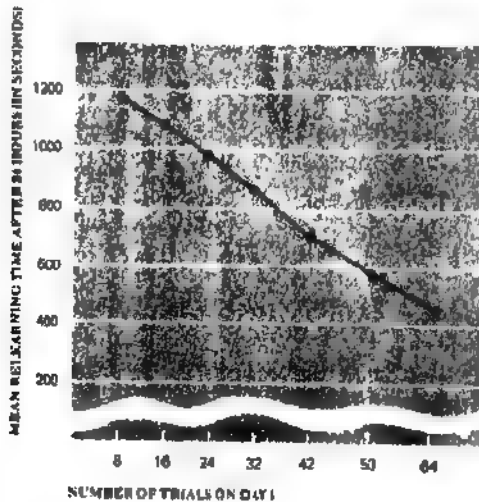
وعلى الرغم من أن القوائم الطويلة أصعب في تعلمها إلا أنها يتم الاحتفاظ بها أفضل من القوائم القصيرة . وقد يرجع هذا جزئيا إلى حقيقة أن القوائم الطويلة تتلقى في تعلمها مقادير من الممارسة أكبر من القوائم القصيرة للوصول إلى نفس المحك . وقد اقترح وودورث (1938) Woodworth سببا إضافيا هو أن القوائم الطويلة أصعب في تعلمها ولهذا فإن المفحوصين يبحثون عن علاقات ذات معنى بين مفردات القائمة بينما القوائم القصيرة قد يتم تناولها بتأهب التعلم « الصم » .

الزمن والتعلم

كان إبنجهالوس أول من بحث العلاقة بين درجة التعلم والزمن المكرس والمهمة التعلم . وفي هذا استخدم عددا كبيرا من القوائم تتألف جميعا من ١٦ مقطعا عديم المعنى ، واستخدم هذه القوائم فيما اسماه « المهام المزدوجة » double tasks . ومعنى هذا أنه كان يقضى الوقت في أحد الأيام في تعلم قائمة معينة بطريقة التوقعات التسلسلية ، وبعد ٢٤ ساعة يعيد تعلم نفس القائمة وصولا إلى محك محاولة واحدة بدون أخطاء . وفي هذه الحالة يعتبر المتغير التابع المقدار الفعلي من الزمن المطلوب لاتقان القائمة في اليوم الثاني . أما المتغير المستقل فهو عدد المحاولات المخصصة للقائمة في اليوم الأول (تفاوت عددها فبلغ ٨ ، ١٦ ، ٢٤ ، ٣٢ ، ٤٢ ، ٥٣ ، أو ٦٤ ، محاولة) . ويظهر من الشكل ١١-٤ أن إبنجهالوس استغرق في المتوسط حوالى ٣١ محاولة لتعلم قائمة تتألف من ١٦ مفردة . وعلى هذا فإن مدى المحاولات المستخدمة في هذه التجربة والذي يمتد من ٨ إلى ٦٤ ، يبدأ من عدم الاتقان الكامل للقائمة إلى الافراط الملحوظ في تعلم القائمة . وتوضح البيانات من الشكل ١١-٥ ، وفيه تبدو الدالة خطية بشكل ملفت للنظر . وتشير هذه النتائج ، من بين ما تشير إليه ، إلى أن المحاولات المبثولة في الافراط في التعلم ليست ضائعة . فبعد اتقان القائمة لا تؤدي المحاولات الاضافية إلى تحسين دقة

الأداء ، إلا أن آثار مثل هذه المحاولات ، رغم هذا ، تظهر على هيئة اقتصاد بعد مرور ٢٤ ساعة . وإذا عبرنا عن هذا القول كيفيا فإن كل تكرار في اليوم الأول وفر على إنجهلوس ١٢,٧ من الثواني في اليوم الثاني .

وقد نقول إن إنجهلوس كان « محظوظا » حين وجد العلاقة الخطية بين زمن التعلم ومقداره . ويرجع مصدر اغتباطه إلى اختياره لزمن إعادة التعلم (أى الاقتصاد) باعتباره مقياسه لمقدار التعلم . إلا أن المقاييس الأخرى لا تظهر بالضرورة علاقة خطية بين الزمن والتعلم . ومن ذلك مثلا إننا لو افترضنا أن إتقان قائمة تتألف من ١٦ مفردة يظهر مثل المقدار المطلوب لاتقان قائمة تتألف من ٨ مفردات ، فإن القائمة المكونة من ١٦ مفردة يجب أن تستغرق في تعلمها وقتا يصل إلى مثل الوقت المطلوب لتعلم القائمة المؤلفة من ٨ مفردات . إلا أن هذا الافتراض غير صحيح كما تؤكد ذلك النتائج المبينة في الشكل ١١ - ٤ .



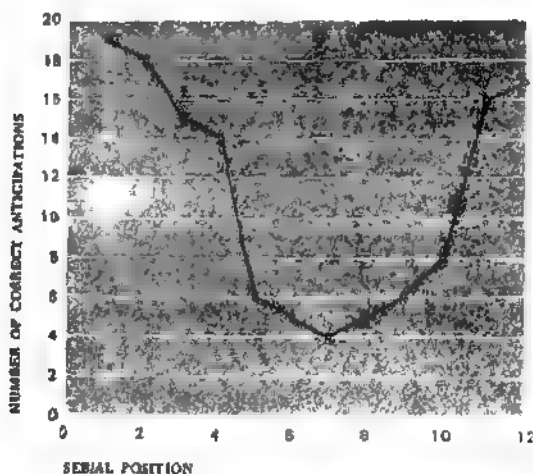
الشكل ١١ - ٥ : الزمن المطلوب لإعادة تعلم قائمة بعد إرجاء طوله ٢٤ ساعة ، كدالة لمقدار الممارسة الأصلية للقائمة (محمد علي بيانات وردت لـ Ebbinghaus طبعة 1964) .

مبدأ الزمن الكلى : توجد علاقة أخرى بين الزمن والتعلم تتجاوز مدى واسعا من الشروط وتعرف بمبدأ الزمن الكلى *total time* ، وتقرر أن مقدارا ثابتا من الزمن يعد ضروريا لتعلم مقدار ثابت من المادة بصرف النظر عن عدد المحاولات التى يقسم عليها هذا الزمن . ومن البراهين المبكرة على مبدأ الزمن الكلى ما قدمه بوجيلسكى *Bugelski* (1962) . فقد طلب بوجيلسكى من مفحوصيه أن يتعلموا ثمانية أزواج من المقاطع عديدة المعنى إلى محك الوصول إلى مبادرتين متتابعتين صحيحتين لكل زوج . وقسم المفحوصون إلى خمس مجموعات اختلف مع كل منها زمن عرض الأزواج ، فكان مقدارة لكل زوج ٦ ، ٨ ، ١٠ ، ١٢ ، ١٩ ثانية على التوالى . وقد وجد بوجيلسكى أنه توجد فروق دالة بين المجموعات فى عدد المحاولات للوصول إلى المحك . ومن ذلك أن مجموعة الـ ١٩ ثانية احتاجت إلى ٣,٣ من المحاولات ، بينما احتاجت مجموعة الـ ٦ ثوانى إلى ١٠,٢ محاولة . وكانت النتيجة الحاسمة أنه لا يوجد فرق دال فى الزمن الكلى للتعلم ، حيث حسب هذا الزمن الكلى للتعلم بضرب عدد المحاولات فى زمن العرض للمحاولة الواحدة . وفى حالة الشروط المذكورة فيما سبق فإن الزمن الكلى لتعلم زوج واحد هو ٦١,٢ ثانية بالنسبة لمجموعة الثوانى الست ، و ٦٢,٧ ثانية لمجموعة الثوانى التسع عشرة . ولكى يحصل القارىء على استعراض للاختبارات الأخرى لمبدأ الزمن الكلى يمكنه الرجوع إلى كوبر وباتل (1967) *Cooper & Pantle* .

ويرى بادلى (1967) *Buddeley* أن مبدأ الزمن الكلى من قواعد الخبرة العملية أكثر منه قانونا ثابتا من قوانين الطبيعة . ولتدعيم رأيه يذكر مثلا متطرفا يفترض فيه أن المفحوص عليه أن يتعلم قائمة تتألف من ٢٠ مفردة ، فإنه إذا رأى المفردة الأولى لمدة خمس دقائق والمفردات التسع عشرة الأخرى لمدة ثانية واحدة لكل منها ، فإن من المستحيل عليه أن يتعلم نفس القدر الذى يتعلمه حين تعرض جميع الكلمات بمقدار متساو من الزمن لأنه لا تتوافر له طريقة فعالة للاستفادة من الدقائق الخمس التى اتاحت له عند عرض المفردة الأولى . ويذكر بادلى استثناءات أخرى لمبدأ الزمن الكلى ، إلا أن من المهم أن نذكر أن هذا المبدأ البسيط يصدق على مواقف كثيرة .

اثر الوضع التسلسلي

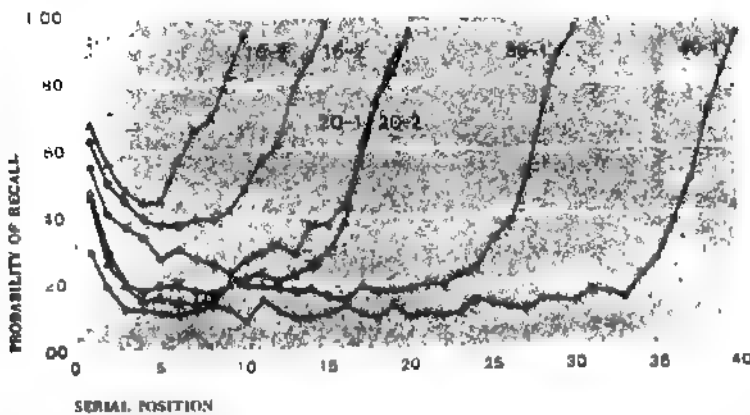
من المحددات الأكثر قوة لصعوبة التعلم أو التذكر بالنسبة لمفردة بذاتها الوضع التسلسلي الذي تحتته هذه المفردة في القائمة موضوع التعلم . ويوضح الشكل ١١ - ٦ النتائج المعتادة من إحدى التجارب التي استخدمت طريقة التوقعات التسلسلية لقائمة تتألف من ١٢ مفردة . ويوضح هذا الشكل أن عدد الاستجابات الصحيحة أثناء ممارسة القائمة للوصول إلى الاقتران كدالة لموضع المفردات داخل القائمة . وقد وجد أن



الشكل ١١ - ٦ : نتائج من تجربة المراحلية في مجال التعلم التسلسلي .

أكبر عدد من الاستجابات الصحيحة يحدث في بداية القائمة ، وأقلها ما يقترب من المنتصف ، أما نهاية القائمة فتنتج عددا من الاستجابات الصحيحة يكاد يقترب من البداية . وبيانات الوضع النسبي منتظمة على نحو يبدو من السهل إيجاد تفسير بسيط له . ومع ذلك فإن عددا من النظريات لا يزال يتنافس بعضه بعضا بعد انقضاء ما يقرب من مائة عام على ظهور البحث الأصلي لإنجيهلوس (راجع على سبيل المثال Harcum, 1970) . والحقيقة هي أن التعلم المصمم القائم على التوقعات التسلسلية قد يكون النوع الأول من التعلم اللفظي الذي تمت دراسته معمليا إلا أنه ليس يحال من الأحوال أبسط أنواع التعلم .

وتتضمن تجارب الاستدعاء الحر أيضا دوال منتظمة للوضع التسلسلي . ويعرض الشكل ١١ - ٧ بيانات من دراسة للاستدعاء الحر المتوسط . وتتألف التجارب من هذا القبيل (Murdock 1962) من كلمات انجليزية شائعة غير مرتبطة . وتعرض كل واحدة منها على حدة في المرة الواحدة ، وبعد عرض واحد للقائمة الكاملة يطلب من المفحوصين أن يستدعوا أكبر عدد من الكلمات يستطيعون استدعاؤه بأى ترتيب . وكانت القوائم متشابهة فيما عدا أنها اختلفت في عدد المفردات من ١٠ إلى ٢٠ . وتوضح النتائج في الشكل ١١ - ٧ شكلا مقوسا مميزا بالنسبة لجميع المنحنيات . فالمفردات الأكثر احتمالا في الاستدعاء هي تلك التي تقع في نهايات القوائم ، ولم تختلف كثيرا احتمال المفردات الثلاث الأخيرة في القوائم من مختلف الأطوال . أما المفردات التي تقع في المنتصف فكانت الأقل احتمالا في الاستدعاء ، وعلى هذا فإن احتمال الاستدعاء يكون أكبر ما يكون عند النهاية ، يليه ما عند البداية ، أما الأقل احتمالا فهو موضع المنتصف ، وهذا كله بصرف النظر عن طول القوائم .

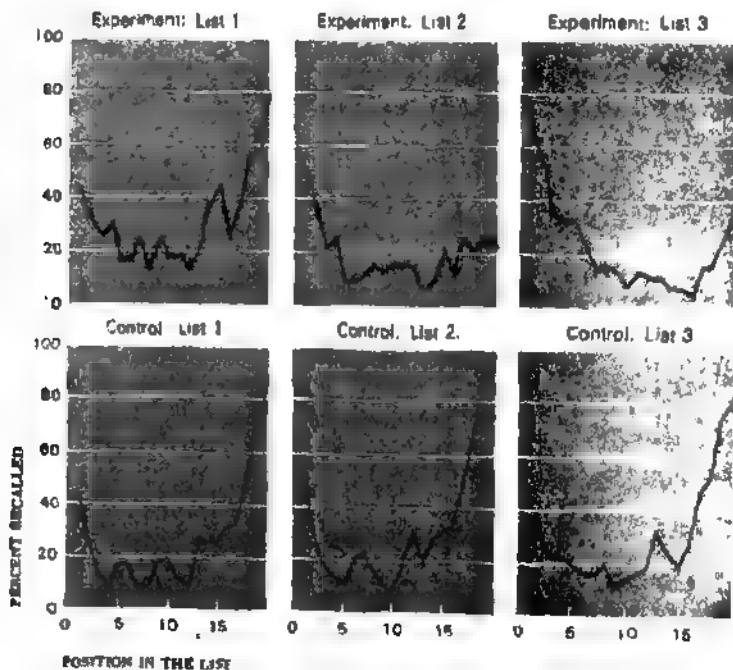


الشكل ١١ - ٧ : احتمال الاستدعاء في الاستدعاء الحر كدالة للوضع النسبي للمفردات في القائمة الأصلية . وعلى العدد الأول في وصف الشرط على عدد الكلمات في القائمة (١٠ ، ١٥ ، ٢٠ ، ٣٠ ، ٤٠) ، أما العدد الثاني (١ أو ٢) فيدل على عدد المرات التي عرضت فيه كل كلمة .

وتختلف منحنيات الأوضاع التسلسلية هذه تبعا لطبيعة المادة وطبيعة الممارسة ففي الشكل ١١ - ٧ نجد أن المفردات الأكثر احتمالا في الاستدعاء هي تلك التي تكون آخر ما يعرض . فآثر الحدائة recency effect هذا ، كما يسمى عادة ، هو بكل تأكيد نتاج

قدرة المفحوصين على « فصل » المفردات من الذاكرة الأولية قبل أن تختزن هذه المعلومات في صورة شبه دائمة في ذاكرة المدى الطويل (وسوف يناقش هذا بمزيد من التفصيل في الفصل ١٣) . وإذا أُرجى الاستدعاء ، وخاصة إذا أُنحمت مهمة أخرى بين العرض والاستدعاء ، فإن أثر الحداثة هنا يخفى (Glanzer & Cunitz, 1966) . ومع هذا فإن من الممكن إزالة أثر الحداثة ، وكذلك تغيير خصائص أخرى للاستدعاء ، عن طريق تناول قائمة الكلمات التي يجب استدعاؤها على هيئة بنية . ولعلك تذكر أن القوائم التي رسمت لها المنحنيات المبينة في الشكل ١١ - ٧ تتألف من كلمات غير مرتبطة . أما إذا طلبنا من الناس أن يستدعوا قوائم فيها اعتماد متتابعي فإنهم (١) يميلون إلى استدعاء القائمة حسب نظام العرض ، و (٢) لا يقومون باستدعاء أكثر المفردات القليلة الأخيرة في الترتيب (Deese & Kaufman, 1957) .

ومن الممكن أيضا تغير العلاقة بين نظام الاستدعاء واحتمال حصوله عن طريق التعليمات . وتوضح المنحنيات في الشكل ١١ - ٨ ذلك . ففى هذه التجربة عرضت على المفحوصين قوائم تتألف من ٢٠ كلمة انجليزية شائعة ولكن غير مرتبطة . وأُتيح



الشكل ١١ - ٨ : منحنيات الوضع السلسل في الاستدعاء كنالة للتعليمات (Deese, 1957) .

لجميع المفحوصين التدرج على أربع قوائم ممارسة باستخدام التعليمات العادية للاستدعاء الحر . أما القوائم الثلاث التالية فكانت ذات أهمية خاصة ، فقد استمر مفحوصو المجموعة الضابطة في الأداء باستخدام التعليمات المعتادة للاستدعاء الحر ، أما مفحوصو المجموعة التجريبية فقد مروا بالمراحل الآتية . ففى قائمة الاختبار الأولى لو يتلق هؤلاء المفحوصون أية تعليمات خاصة قبل العرض ، وافترض فيهم أنهم سوف يستدعون المفردات كما ترد على الذهن . وكانت النتيجة كما هو متوقع ، أن منحى الوضع التسلسلى عندهم لم يختلف عن منحى المجموعة الضابطة . أما فى القائمة التجريبية الثانية فقد أصر المفحوصون فى المجموعة التجريبية بعد العرض أن عليهم استدعاء الكلمات بحسب نظام العرض . وكانت النتيجة زوال أثر الحداثة ، ولكن عليك أن تلاحظ أن استدعاء المفردات القريبة من بداية القائمة ظل على حاله . وفى القائمة التجريبية الثالثة كان المفحوصون يعرفون مقدما أن عليهم الاستدعاء حسب نظام العرض . وكانت النتيجة زيادة الميل لاستدعاء كلمات أكثر عددا من بداية القائمة ، وهو ما يسمى فى الألب اثر الأولية *primacy effect* .

آثار الانتقال

قد يكون التعميم الأكثر أهمية حول التعلم اللفظى هو أن مسار التعم يتأثر بالتعلم السابق للمرء . وإحدى طرق دراسة آثار التعم السابق فى اكتساب بعض المواد استخدام تجربة الانتقال ، وهى التى يكون فيها كل من التعم السابق والتعلم اللاحق تحت التحكم .

والسؤال الجوهرى الذى تجيب عنه تجربة الانتقال هو إلى أى حد تؤثر الخبرة السابقة فى التعلم اللاحق . ويتطلب تصميم تجربة الانتقال وجود مجموعتين من المفحوصين إحداها تمارس مهمة تمهيدية سواء لفترة زمنية محددة أو حتى الوصول إلى محك معين ، ثم تختبر فى إكتساب . مهمة ثانية . أما المجموعة الثانية من المفحوصين فتتعلم المهمة الثانية فقط . ويوصف الانتقال بأنه موجب إذا تعلمت المجموعة التجريبية أسرع من المجموعة الضابطة ، ويوصف بأنه سالب إذا كان أداؤها أسوأ . وتتطلب هذه التجربة ألا تختلف المجموعتان فى القدرة عند البداية . ويتحقق التكافؤ بين المجموعتين بالتوزيع العشوائى للمفحوصين عليهما . ويلخص الجدول ١١ - ٤ الشروط الأساسية لهذه التجربة .

جدول ١١ - ٤ : التصميم التجريبي لدراسة الانتقال .

الجموعة	الخطوة ١	الخطوة ٢
التجريبية	تعلم أ	تعلم ب
الضابطة	فترة راحة	تعلم ب

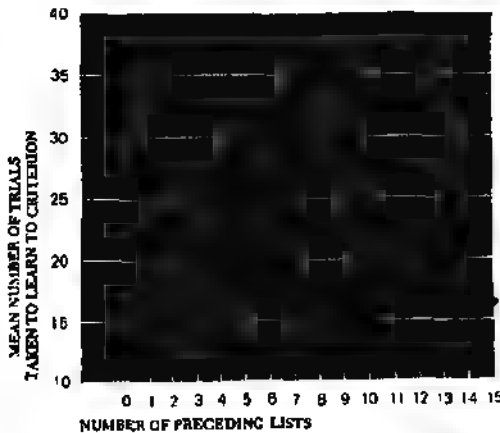
وفي بحوث الانتقال يتم التمييز بين المصادر العامة والخاصة للانتقال . ويوصف الانتقال بأنه خاص إذا كان يعزى إلى علاقات يمكن تعيينها تدل على التشابه بين التأثيرات أو / والاستجابات المستخدمة في المهام المتتابعة . أما الانتقال العام فهو فئة شاملة لأي آثار إنتقالية لا يمكن البرهنة على أنها ذات أصل خاص . لفرض مثلا أن أحدا أراد أن يحدد ما إذا كان تعلم اللغة الأسبانية يفيد في التعلم التالي للغة رومانسية (أى ناشئة عن اللاتينية) أخرى كاللغة الفرنسية . في هذه الحالة يمكن استخدام تصميم الانتقال المعتاد ، فتقضى المجموعة التجريبية عاما في تعلم الأسبانية - بينما لا تفعل المجموعة الضابطة ذلك ، وفي العام التالي تتعلم المجموعتان اللغة الفرنسية . لفرض أيضا أن الاختبار خلال العام الثاني تبين أن المجموعة التجريبية قد تعلمت أسرع ، فعلا ما يدل هذا ؟ من المؤكد أن البيانات لا تحسم مسألة ما إذا كان تعلم لغة رومانسية يسير بشكل خاص تعلم لغة رومانسية أخرى ، فربما استطاع طلاب المجموعة التجريبية أن يكتسبوا بعض المهارات العامة للدراسة عند تعلم اللغة الأولى دون أى شيء يخص السمات المشتركة بين اللغتين . وقد يفيد أن تتوافر لنا مجموعة ضابطة أخرى يتعلم مفحوصوها لغة غير رومانسية ، كاللغة الروسية خلال الخطوة الأولى من التجربة ثم يتعلمون اللغة الفرنسية في الخطوة الثانية . فإذا وجدنا أن الطلاب الذين تعلموا الروسية كانوا على نفس المستوى من جودة إكتساب اللغة الفرنسية كزملائهم الذين تعلموا اللغة الأسبانية ، فإننا نستنتج أن الانتقال الناجم عن تعلم الأسبانية ليس إلا انتقالا عاما ، بينما لو أن المجموعة التي تعلمت الروسية أدت على نفس الدرجة من السوء كزملائها الذين لم يتعلموا أية لغة ، فإن الانتقال الحادث عن تعلم الأسبانية يمكن أن يكون خاصا بالسمات المشتركة بين اللغتين الفرنسية والأسبانية .

ويتحدد الانتقال العام تحديدا فضفاضاً ، ومع ذلك فإن من الممكن التمييز بين فئتين فيه هما : الحمو وتعلم طريقة التعلم . ويشبه الحمو التسخين السابق لأداء المهارة

الحركية . ويشمل هذا الحمو أشياء كثيرة مثل التوافق لإيقاع دولاب الذاكرة ، والوصول إلى الوضع الأمثل للانتباه للمواد الواجب تعلمها . وتحدث مثل هذه التوافقات في المحاولات الأولى ثم تختفى بسرعة (خلال ساعة أو ساعتين) بعد نهاية الممارسة (Thune, 1950, Hamilton, 1950) . وحتى المهام غير المرتبطة مثل تخمين الألوان يمكن أن تؤدي إلى حمو المفحوصين في تعلم تال إذا عرضت المحاولات بنفس المعدل المستخدم في تعلم المقاطع عديدة المعنى (Thune, 1950) .

ويؤدي تعلم كيفية التعلم إلى نتائج تظهر في صورة تغير أكثر دواما . فكما ذكرنا في الفصل الثامن نقول إن تعلم كيفية التعلم هو اكتساب لمهارات تعلم مع الممارسة . ففي دراسة قام بها وارد (Ward 1937) تعلم المفحوصون ١٤ قائمة مختلفة متتابعة من الترابطات المزدوجة . وتوضح بيانات الشكل ١١ - ٩ نقضا كبيرا في عدد المحاولات المطلوبة تعلم القائمة نتيجة للممارسة . ولأن القوائم كانت مختلفة فإن التحسن في التعلم لا يمكن إرجاعه إلى مفردات بذاتها ، وإنما إلى مهارات مفيدة للتعلم أى قائمة من مقاطع عديدة المعنى . فتعلم كيفية التعلم هو ظاهرة عامة ، تظهر حتى عند الحيوانات .

وفي فئة الانتقال الخاص بعد التشابه أكثر الموضوعات خطأ من البحث . وتعتمد طريقة الترابطات المزدوجة أكثر الطرق شيوعا في الاستخدام في مثل هذه البحوث لأنها تسمح بمعالجة مستقلة للتشابه بين المثيرات والاستجابات . ويوضح الجدول ١١ - ٥ الصور الخمس المختلفة للتعلم الترابطي المزدواج التي شاعت كثيرا في بحوث الانتقال .



الشكل ١١ - ٩ : متوسط عدد المحاولات المطلوبة لتعلم قائمة كدالة لعدد القوائم التي سبق تعلمها (Ward, 1937)

جدول ١١ - ٥ : عينات من قوائم نقل القوائم الأصلية وقوائم الانتقال لخمس خطوط للانتقال .

القائمة المبدئية	قوائم الانتقال				
	A-B	C-D	A-B' ▽	A-D	C-B	A-B
MAB-pill	FET-dog	MAB-pills	MAB-dog	FET-pill	MAB-sky
DAX-home	JIB-book	DAX-homes	DAX-book	JIB-home	DAX-home
BEM-sky	WUF-car	BEM-skies	BEM-car	WUF-sky	BEM-bug
DIV-bug	PAB-lamp	DIV-bugs	DIV-lamp	PAB-bug	DIV-pil

وفي دراسة آثار الانتقال الخاص لا تعرض المجموعة الضابطة لفترة راحة وإنما تتعلم قائمة تتألف من مثيرات واستجابات غير مرتبطة مع تلك المستخدمة في مرحلة الانتقال . وعلى هذا فإن الشرط C-D, A-B يفيد كشرط ضابط لآثار الانتقال العام . وإذا كانت الاستجابات في المهمتين متشابهة فإنه يرمز للشرط التجريبي بأنه A-B, A-B . وفي العينة المتضمنة في الجدول ١١ - ٥ نجد الاستجابات متشابهة جدا . وقد تستخدم درجات أقل من التشابه ، كأن تكون كلمات القائمة B مثلا : Insect, Clouds, House, Capsule . وكلما زاد التشابه في استجابات القائمين تزداد درجة الانتقال الموجب . وفي أحد الطرفين قد نجد الانتقال متطابقا نتيجة لمزيد من الممارسة لأن A-B, A-B يمثلان تعلمًا مستمرًا لقائمة المبدئية . وفي الطرف الآخر تصبح خطة انتقال الاستجابة من نوع A-D, A-B حيث تلحق استجابات جديدة لمثيرات قديمة . وفي هذه الحالة نجد أن المثيرات ، عند تعلم القائمة الثانية ، تحيل إلى إصدار استجابات القائمة B الأصلية بدلا من الاستجابات D الجديدة الصحيحة . ولهذا فإن هذا التصميم ينتج عادة الانتقال السالب .

ويسمح الشرط C-B, A-B باستخدام الاستجابات القديمة ولكنه يتطلب أن ترتبط بمثيرات جديدة . تخيل أن عليك أن تتعلم التوقف بسيارتك عند إشارات المرور الزرقاء وأن تسير بها عند الإشارات الصفراء ، أو أن تتوقف عند الضوء القرمزي وأن تسير عند الضوء الفيروزي . هذه الأمثلة توضح بأن درجة التسهيل أو التعادل مع التعلم اللاحق تعتمد على التشابه بين المثيرات الأصلية ومثيرات الانتقال .

أما التخطيط A-B, A-B فيمثل الموقف الذي تتراوح فيه المثيرات والاستجابات الأصليتين مزاجية عشوائية أثناء الانتقال . تخيل أن عليك أن تتعلم التوقف عند الأضواء الخضراء ، والتهدة عند الأضواء الحمراء ، والسير عند الأضواء الكهرمانية . إن

جودنا تعلمها للغاية في تشفير المعلومات الجديدة ، ومما تعود عليه مخططو المدن و تسمية الشوارع استخدام الأرقام والحروف ليسروا على الناس تحديد المواضع

وتوضح تجربة قام بها ماندلر و بيرلستون (Mandler & Pearlstone 1966) وجود فرق بين التنظيم الذاتي الذي تفرسه بنية عامة إلى حد ما من المفاهيم . فقد أعطيت للمفحوصين قائمة من الكلمات وطلب منهم قررها على أى نحو إلى عدد من الفئات يمتد من فئتين إلى سبع فئات . وقام المفحوصون بتخزين الكلمات على نحو متكرر حتى وصلوا إلى بنية ثابتة . وتعلمت مجموعة أخرى فرز نفس الكلمات إلى خطة من المفاهيم ابتكرها المجربان . ولوحظ أن المفحوصين الذين كرونوا تنظيمهم وصلوا إلى بنية مستقرة بعد عدد قليل من محاولات الفرز إذا قورسوا بأولئك الذين تعلموا الأنواع التي حددها المجرّب . وعلى الرغم من هذا فإن المفحوصين في المجموعتين استدعوا نفس العدد من الكلمات . ومرة أخرى فإن مقدار العرص لم يكن العامل الهام ، وإنما طبيعة التنظيم .

ومع ذلك فإن ماندلر (Mandler 1970) يشير إلى أن التنظيم الذاتي يكون في معظم الحالات من النوع الذي يتفق عليه الجميع . فالأشخاص المختلفون يتفقون على تنظيمات مشابهة بالنسبة لمجموعة معينة من الكلمات . أما التنظيمات الخصوصية تماما أو الاعتماد على بعض الوسائل المعينة للذاكرة كالأبجدية لا تظهر إلا في تلك الحالات التي تكون فيها مجموعة معينة من الكلمات أو قائمة تتألف من مفردات تأتي من فئات لا يرتبط بعضها ببعض .

والجزل* chunking هو الاسم الذي يعطيه ميللر (Miller 1956) لتكوين التنظيمات الذاتية من مختلف الأنواع . ويذكر ميللر أن الناس لديهم وسع محدود للغاية بالنسبة لتجهيز المعلومات في ذاكرة المدى القصير (راجع الفصل الثالث عشر) . وكل ما يستطيع أن يعالجه دون حاجة إلى التكرار أو المساعدة من الخبرة السابقة هو عدد من المفردات يمتد بين خمس وتسع . فمثلا يستطيع الشخص الراشد ، بعد عرض واحد ، أن يستدعي استدعاء صحيحا سلسلة من الأعداد تقترب في ضوفا من سبع مفردات . أما بعد هذا فإن المفحوص يكون عليه أن يعيد تنظيم المادة حتى يستطيع أن يستدعي عددا أكبر . ويعطى ميللر مثلا لشخص أفرط في تعلم المقادلات العشرية للأعداد الثنائية . إنه يستطيع في هذه الحالة أن يتذكر سلاسل تصل إلى ٢٠ صفرا وواحدا

* جاء في المعجم الوسيط جزله جزلا وجزلا قطعة . والجزلة القطعة وجمعها جرال . وحاء في لسان العرب أن الجزلة هي القطعة العظيمة من الفم (الترجمان) .

صحيحاً ، وذلك بتفسيهما ببساطة إلى وحدات كل منها تتألف من ثلاثة أعداد ثنائية وترجم كل مجموعة منها إلى مقابلها العشرى . وسوف نعرض بتفصيل أكثر عمليات إعادة التنظيم في الذاكرة في فصل الحفظ أو الاحتفاظ .

وساطة اللغة الطبيعية

يبدو أنه أصبح واضحاً حتى الآن أن المفحوصين لا يتعلمون الترابطات ببساطة عن طريق الصم أو الاستظهار لمفردات تعرض عليهم فيزيائياً . وإنما الأصح أن المفردات المروضة يتم تحويلها أو تشفيرها بطرق مختلفة ، وبحلول عندئذ المفحوصون تكوين العلاقات بين التمثيلات (الصور) المشفرة . ومن أنواع عمليات التشفير التي حظيت باهتمام الباحثين ما يسمى وساطة اللغة الطبيعية

(Prytulak, 1971) natural- Language mediation .

لقد قدم بريتولاك (1971) Prutulak تحليلاً عميقاً لعدد من التحويلات التي يستخدمها المفحوصون استخداماً روتينياً في جعل المقاطع عديدة المعنى تصبح كأنها كلمات أو عبارات لها معنى . فقليل من المقاطع عديدة المعنى يتطابق مع التمثيل الصوتي (الصورة الصوتية) لكلمة حقيقية ، ومن أمثلة ذلك المقطع T A C . فعندما يعرض هذا المقطع يتوقع من المفحوص أن يفكر في الكلمة tack . فإذا كانت المهمة المطلوبة استجابة صوتية يصبح هذا التحويل كافياً . أما إذا كان المطلوب استجابة كتابية فإن الأمر يحتاج إلى تحويل أكثر تفصيلاً (مثل tack بدون الحرف K) . ومن الأمثلة الأخرى المقطع P Y N فقد يتذكره مفحوص ما على أنه Pin باستخدام احرف (y) . وبعض المقاطع عديدة المعنى يتطلب تشفيراً أكثر تفصيلاً ، ومن ذلك مثلاً المقطع P Y M فقد يتحول إلى الكلمة "payment" بأحجام الحرف "a" وإضافة الكاسع "ent" .

لاحظ أن تشفير المقاطع عديدة المعنى بهذه الطريقة يتطلب من المفحوصين تذكر التحويلات التي قاموا بها . ولهذا فليس من المستغرب أن يجد بريتولاك بعض التحويلات أسهل من البعض وأكثر منها فائدة . فالتحويلات الأسير والتي تتطلب أقل قدر من التغير الذي تتعرض له المفردة الأصلية هي الأكثر فائدة . ومع ذلك فإن أى وساطة مقصودة تستغرق وقتاً لأنها تخاطر بطلب القيام بعملية شاملة ، وهذه الوساطة لا يمكن أن تحدث حين يكون معدل عرض المفردات سريعاً جداً . ونتيجة لهذا فإن التعمم يكون بطيئاً مع المعدلات السريعة جداً من العرض . ومع ذلك فإنه إذا أعطى وقت كاف بين المفردات في التعلم الترابطي المزدوج فإنه المفحوصين يتدربون ويمارسون استخدام وساطات اللغة الطبيعية ، فهم يستطيعون تعلم قوائم طويلة من عرض واحد .

التصور

توجد حيل عديدة وأساليب خاصة لمعاونة الذاكرة . وهذه الاستراتيجيات التي تسمى بمعينات الذاكرة *mnemonic strategies* تؤلف الأساس الذي تنى عليه كتب عديدة وبرامج تجارية تخصص لتحسين ذاكرة المرء . ومن بين الأساليب الأكثر فعالية الاستراتيجيات المختلفة التي تتضمن التصور *imagery* .

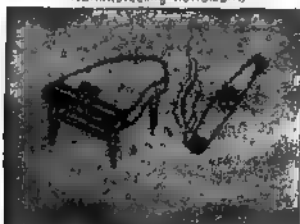
ولعلك تذكر أن القيمة التصورية للكلمة أو عيانية الكلمة هي أحد محددات سهولة التعلم . لقد اعتقد ييفيو (1971) Paivio أن الكلمات التي لها مدلولات يسهل تصورها (مثل كلمتي حصان وشجرة) يكون تعلمها أسير من تعلم الكلمات الأكثر تجريدا (مثل كلمتي حقيقة وحرية) ، لأن الكلمات التي من النوع الأول فيها ميزة التشفير المزدوج . وذلك أن الكلمات العيانية قد يتم تذكرها من وجهتين : ككلمات أولا ثم كصور ذهنية ثانيا ، بينما الكلمات المجردة قد يكون فيها التمثيل اللفظي فقط .

وتوجد ملاحظة سجلها ييفان وستنجر (1971) Bevan & Steger ترتبط بفكرة تفوق الكلمات العيانية على الكلمات المجردة . فقد عرضا على المفحوصين سلسلة من المثيرات يطلب استدعاؤها فيما بعد . وتألفت القائمة من أشياء مألوفة ، وصور مرسومة لأشياء مألوفة وعناوين لفظية لأشياء مألوفة ، فوجدا أن القابلية للاستدعاء *recallability* كانت أفضل ما تكون للأشياء ذاتها ثم للصور المرسومة لها . وكانت أسوأ ما تكون للعناوين اللفظية . وعلى هذا فإن القابلية للتذكر *memorability* ارتبطت مباشرة بالعيانية (المحسوسة) .

وتأكدت فعالية التصور كاستراتيجية فعالة في التعلم في عدد كاف من البحوث ، ومن ذلك بحوث التعلم الترابطي المزدوج . فترابط (أو تداعي) كلمة واحدة مع أخرى يزداد يسرا إذا أعطيت تعليمات للمفحوصين أن يكونوا صورا ذهنية للأشياء التي تمثلها الكلمات . ومما يزعجه « خبراء الذاكرة » كثيرا أن مثل هذا التسهيل يصل إلى حده الأقصى حين تكون الصور غريبة ومتفاعلة . إلا أن هذا فيما يبدو هو نصف الحقيقة ، فعلى الرغم من أن مما يمين أن تكون الصور متفاعلة ، إلا أن مما يعوق أن تكون هذه الصور غريبة في مقابل الصور المألوفة الشائعة (Wollen, Weber, & Lowry, 1972) (Collyer, Jonides, & Bevan, 1972) . ويوضح الشكل ١١ - ١٢ أمثلة للصور التي تكون إما شاذة أو مألوفة ، وكذلك إما متفاعلة أو غير متفاعلة وهي مأخوذة من المقال الذي أعده وولن وآخرون (1972) Wollen et al .

وقد تأكدت قوة آثار امتياز الأشياء والصور المرسومة في التعلم وكذلك آثار التعليمات التي تحض على التصور في التعلم . إلا أن الشك الأساسي الذي يسيطر بها يدور حول تفسيرها أكثر منه حول قابليتها للتكرار والاستعادة . وهذه النتائج تتسق مع فكرة أنه كلما ازداد المثير عيانية ومحسوسية يزداد احتمال تمثله في الذاكرة بأكثر من طريقة . ومع ذلك توجد بعض النتائج التي لا تتسق مع فرض التشغير الثنائي عند ييغو . ومن ذلك أن نلسون وزملاءه أوضحوا أن من الممكن صنع شروط تجريبية تعرض فيها صور مرسومة لا تصلح للعنونة اللفظية ، ومع ذلك فإن أثر امتياز الصورة المرسومة يظل محققاً (مثلاً Nelson & Reed, 1976) . وحيث أن الشفرة اللفظية لم تستخدم فإن امتياز الصور المرسومة للكلمات ربما يرجع إلى خصائص هذه الصور في حد ذاتها . وعلى وجه التحديد يمكن القول أن الصور المرسومة يمكن أن تكون أكثر تمييزية من عناوينها .

Noninteracting nonbizarre



Noninteracting, bizarre



Interacting non-bizarre



Interacting, bizarre



الشكل ١١ - ١٢ : مفهوم ثنائ الصور التي يتبعها مفهومي للكلمتي بيانو وسجائر تحت أربعة شروط مختلفة من التعليمات (Wollen, Weber, & Lowry, 1952)

الاكتساب في مقابل الحفظ أو الاحتفاظ : من كل شيء قلناه حتى الآن للقارئ كل الحق في الاعتقاد بأن الصور المرسومة يتم حفظها أو الاحتفاظ بها أفضل من الكلمات ، وأن المواد المتعلمة باستخدام تعليمات تحض على التصور يتم حفظها أفضل من المعلومات المتعلمة دون هذه التعليمات الخاصة . ومع ذلك فإن هذا الاستنتاج غير صحيح . ولييان سبب ذلك لابد من فحص نقطة منهجية ذات عمومية واسعة . فما هو

صحيح أن المواد التي تعرض على هيئة صور مرسومة أو باستحداث تعليمات تحض على التصور يسهل تعلمها . ولكي نتحقق مما إذا كانت مثل هذه المواد يتم حفظها أو الاحتفاظ بها أفضل من غيرها من المعلومات يكون من الضروري أن يتم تعلم نوعي المواد حتى تصل إلى نفس الدرجة أول الأمر . لاحظ أن هذا لا يعني على وجه الخصوص أن قائمة الصور المرسومة وقائمة للكلمات مثلا تعرضان نفس العدد من المحاولات ، فنحن نعلم بالفعل أن المعلومات المصورة يتم اكتسابها بسرعة أكبر من السرعة التي يتم بها اكتساب المواد اللفظية ، وعلى هذا فإن التساوي في عدد المحاولات يدعم من درجة التعلم التي تستمتع بها الصور المرسومة . والحل الأكثر ملاءمة هو استمرار التعلم حتى الوصول إلى محك ثابت وليكن مثلا إصدار المفحوص ١٦ إجابة صحيحة من بين ٢٠ إجابة متوقعة في مهمة من نوع الترابط المزدوج (يناقش Underwood, 1964 هذه المسألة بشكل أكثر إكتالا) .

وقد فشلت معظم بحوث آثار التصور في إحداث التساوي في درجة التعلم ، إلا أن إحدى الدراسات التي فعلت ذلك كانت تلك التي قام بها هاشر وريمان ورين Hasher, (1974) Riebmán, & Wren . ففي إحدى التجارب تناولوا حفظ قوائم من الصور المرسومة وقوائم من الكلمات ، وتم التعلم تحت أحد شروط ثلاثة للتعليمات : تعليمات تحض على التصور . وتعليمات لفظية ، وتعليمات الاستدعاء الحر المعتادة . ولم توح التعليمات المعتادة بأي تشفير يعتمد على أحد معينات الذاكرة . وأوحت تعليمات التصور إلى المفحوصين أن يحاولوا تصور صورة ذهنية أو منظرا يجمع عددا كبيرا من المفردات المتضمنة في القائمة معا . أما التعليمات اللفظية فقد أخطرت المفحوصين أن يعكروا في عبارة أو جملة تربط عددا من المفردات في القائمة . وقد تعلم كل مفحوص قائمة استدعاء حر تتألف من ١٨ مفردة بطريقة « الدراسة - الاختبار » حتى الوصول إلى محك إعطاء ١٤ مفردة صحيحة من بين المفردات الثماني عشرة (بالإضافة إلى محاولة إضافية) .

وبعد الوصول إلى المحك ، أعطى المفحوصون اختبار استدعاء . وقد اختبر بعض المفحوصين مباشرة بعد محاولات التعلم ، واختبر آخرون بعد أسبوعين . وقد زودتنا المقارنة بين الأداء في هاتين المرحلتين مقياسا للحفظ طويل الأمد .

وفي هذه التجربة تم الحصول على الأثر المعتاد لامتياز الصور المرسومة ، إلا أن هذا اقتصر على سرعة الوصول إلى محك التعلم فقط . وحين اختبرت ذاكرة المثيرات بعد فاصل حفظ طوله أسبوعان تساوت الصور المرسومة والكلمات .

وكذلك لم تظهر تعليمات الاستراتيجيات المختلفة أثرا في الحفظ . ومع ذلك فإن ما يؤثر بعض الدهشة عدم ظهور الفرق المعتاد في سرعة التعلم باستخدام التعليمات اللفظية وتعليمات التصور في هذه الدراسة . ويبدو أنه على الرغم من قوة هذا الأثر إلا أنه ليس عاما .

ولم يكن التصور المتغير الوحيد الذي ثبت أنه له أثر في الاكتساب وليس له أثر في الحفظ أو الاحتفاظ . فمعنوية المفردات التي تتألف منها القائمة ، ودرجة التشابه بينها من المتغيرات الأخرى التي أظهرت نفس النتيجة (Postman, 1971 صفحات ١١٢٢ - ١١٣٢) والواقع أنه حالما يتم التحكم في درجة التعلم لا يوجد إلا القليل مما يمكن قوله حول قائمة بذاتها تؤثر في الحفظ .

ومع ذلك فإن القول بأن التسلوي في درجة التعلم يزيل الفروق في الحفظ لا يجوز المبالغة في استخدامه في النطاق العمل ، لأنه لا تزال الحقيقة القائلة بأنه بالنسبة لمقدار معين من زمن الدراسة يتم تعلم المواد السهلة بمجودة أكبر من المواد الصعبة ، وبالتالي يتم حفظها أفضل . وهذا بالطبع استثناء من فرض الزمن الكلي ، لأن هذا الفرض لا يصدق إلا حين يتم تثبيت استراتيجيات التعلم وتثبيت المواد .

طبيعة الترابطات (التداخليات)

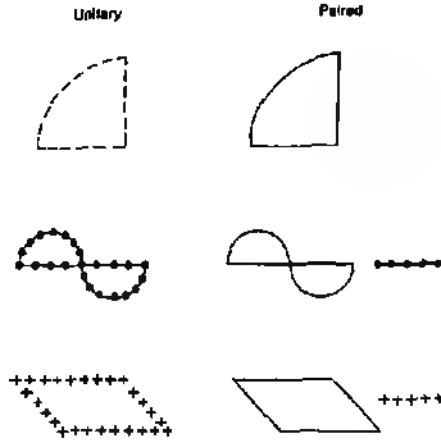
من القضايا الكبرى في الترابطية الكلاسيكية أن العناصر تتداعى فيما بينها بواسطة ترابطات بسيطة غير متمايزة . وبعبارة أخرى فإنه لثبته موقف وهندسته بحيث يؤدي إلى حدوث عنصرين معا في اقتران زمني (كأن يكونا مثيرا واستجابة ، أو مثيرا ومثيرا آخر) لابد لعنصرين أن يصبحا مترابطين . وعلى الرغم من أن معظم البحوث في ميدان التعلم اللفظي خلال القرن المنقضي قد اعتمدت على هذا الافتراض ، على الأقل بشكل مضمر ، إلا أنه يوجد اتجاه متزايد للتحرر من هذه النظرية المبسطة . ومن المهم أن نفهم لماذا قد نحكم على فكرة الترابط غير المتمايز بأنها خاطئة . لقد استخدمت معظم البحوث ذات العلاقة خطة الترابط المزدوج ، وعلى هذا سوف نقصر مناقشتنا على هذا الموقف .

من الإشارات المبكرة إلى أن الترابط من خلال الاقتران ليس ملائما ما قدمه وودورث (1915) Woodworth ، وثورنديك (1932b) Thorndike . وبرهان ثورنديك من البراهين القوية ويمكن إجراؤه في الفصل المدرسي . فاطلاب يمكن إخبارهم بتذكر ما سوف يقوله المحاضر ، ثم يقول المحاضر « توماس ريان رجل إطفاء . ولیم سمث

طبيب . بول روجرز مهندس معمارى » . فإذا مثل الطلاب بعد ذلك بأن يسموا « رجل الإطفاء » فإن معظمهم سوف يجيب بأنه « توماس ريان » رغم أن الترابط بين « رجل إطفاء » والاسم « توماس ريان » يتسم بأنه ورائى وأقل مباشرة معا (ومعنى أنه أن يتخطى عددا أكبر من الكلمات إذا قورن بالترابط بين « رجل إطفاء » و « وليم سمث » . وفى ضوء محض الاقتران الزمنى فإن وليم سمث أقرب إلى « رجل إطفاء » إلا أن من الواضح أن بنية الجملة تجعل الاسم والمهنة يلتصقان . ويسمى ثورنديك هذا بمبدأ الاتقالية . صحيح أن « رجل إطفاء » و « توماس ريان » يحددان قريبين معا فى الزمن ، إلا أنهما ليس أقرب من « رجل إطفاء » و « وليم سمث » . وعلى هذا فإن الاقتران قد يكون شرط ضروريا إلا أنه ليس كافيا لتكوين الترابط أو التداعى (Woodworth & Schlosberg, 1954) .

ويوجد برهان آخر بسيط ولكنه قوى على وجود خطأ ما فى الترابطية الكلاسيكية قدمه آش (1969) Asch ، وعنده أن « ملاحظة البداية هى أن الأحداث والمواقف التى نخبرها لا تتمايز فحسب ، وإنما نحن نوحدها ونربط بينها على نحو ما (ص ٩٢) » . وفى تجربة قام بها آش وكيراسو وهيمر (1960) Asch, Ceraso, & Heimer طلب من المفحوصين تعلم الترابط بين الهيئة التى عليها محيط خارجى وم يسمونه « طبيعة » الخط الذى رسم به المحيط . وقد عرض العنصران أو المبردتان اللتان تؤلفان زوجا بإحدى طريقتين إما آحادا أو أزواجا ، كما هو موضح فى الشكل ١١ - ١٣ . وكان المفحوصون يرون سلاسل من هذه الأزواج مرة واحدة فقط ثم يختبرون بطرق مختلفة لمعرفة مقدار ما يتذكرون . وكانت النتيجة مثيرة للدهشة ، فقد أمكن تذكر حوالى ضعف عدد العناصر عند العرض الأحادى منه عند العرض الثنائى (Asch, Ceraso, & Heimer, 1960) . وصدق هذا أيضا حين كان على المفحوصين مجرد المزاوجة بين الهيئة وطبيعة الخطوط . ومن الواضح أن جزئى التداعى يتماصان بقوة أكبر فى شرط العرض الأحادى منه فى شرط العرض الثنائى أو المزدوج على الرغم من أن الفرص الزمنية للتداعى تكاد تتساوى فى شرطي العرض . وباختصار فإن الحدين يصيران أقرب إلى الوحدة فى شرط العرض الأحادى .

وفكرة أن مفردات علاقة مزدوجة أو ثنائية يمكن أن تصير موحدة قام بدراستها هورowitz وزملاؤه (راجع مثلا Horowitz & Prytulak, 1972, Horowitz & Montis, 1969) . لقد أشاروا إلى أنه فى مهام الذاكرة ، وخاصة مهام ذاكرة الترابط المزدوج ، ترى المثبرات فى العادة على أنها تصلر استجابات . إلا أنه توجد مواقف يكون فيها المثير



الشكل ١١ - ١٣ . عبات من العروض الأحادية والمزدوجة لأشكال « وطابع ، مخطوط (عن Asch, 1969) .

في الواقع جزءا من الاستجابة . فحين يرى المفحوص المثير فإنه يفترض فيه أن يفكر في وحدة استجابة أكبر تحتوي المثير كجزء من مكوناتها . وهذا النوع من الذاكرة - يسمى التجديد *redintegration* . ويقترح هوروفتس وبريتولاك أنه يمكن الكشف عن وجود وحدات سيكولوجية بتحليل الاحتمالات التجديدية وتتطلب طريقتهما الاستدعاء الحر لخلود « المثير » و « الاستجابة » بعد تعلم ترابطى مزدوج . وعندئذ توجد « الوحدة » إذا كان احتمال الاستدعاء المركب الكلى عاليا حين يتم تذكر جزء من هذا المركب وقد وجد أن بعض المواد الثنائية تحقق هذا الخلق ، فمثلا تندمج في وحدة أزواج الصمات - الأسماء مثل 'heavy-cake' ، بمعنى أنه إذا استدعى المفحوص كلمة 'heavy' فإن من المحتمل جدا أن يكون قادرا على استدعاء كلمة 'cake' أيضا . وكذلك فإن كلمات اجملة تميل إلى الاندماج معا في وحدة . إلا أن أزواج الأسماء - الأسماء ، مثل 'cottage-arrow' لا تندمج معا اندماجا جيدا . ويجب أن نضيف أيضا أن الأزواج في هذه التجربة كانت تعرض مرة واحدة فقط لمدة ثانيتين لكل منها . ولذا فمن المحتمل أن أزواج الأسماء - الأسماء مثل Cottage-arrow يمكن أن نصير وحدة أفضل تكاملا مع مزيد من المحاولات .

من الواضح الآن أن التعلم الترابطى المزدوج ليس بسيطا كما كان معتقدا . وفي الواقع أن الأمور قد اتجهت بعيدا في الاتجاه الآخر وقد قدم أندرسون وباور Anderson &

(Bower 1973) في برنامجهما للحاسب الإلكتروني المصمم لمحاكاة التعلم الترابطي المزدوج (من بين عمليات أخرى) افتراضاً مؤداه أن مثل هذا التعلم يستلزم دائماً وجود جملة خبرية محددة . فإذا طلبنا من المفحوص مثلاً أن يعطي الاستجابة 'arrow' للمثير 'cottage' فإن أندرسون وباور يفترضان أن المفحوص يجب أن ينتج جملة خبرية مثل 'the arrow pierced the cottage' حتى يمكنه الاستجابة . وحتى لو تألفت الأزواج من مقطع عديم المعنى وعدد ، فإن المفحوص ، كما يرى أندرسون وباور ، ينتج جملة خبرية مثل 'B E J' سبق 12' أو 'B E J' يتزوج مع 12' .

والجملة الخبرية تعبر عن علاقة بين عنصرين . ولم يكن أندرسون وباور وحدهما اللذان يؤكدان أهمية العلاقات في مهام التعلم والذاكرة . فالواقع أن الفكرة القائلة بأن الذاكرة تعتمد على علاقات خاصة بين العناصر وليس على ترابطات غير متميزة هي الطابع الغالب على معظم البحوث الحديثة في الميدان (راجع مثلاً Greeno, James, 1978 Dapollito, & Polson لمزيد من المناقشة لهذه النقطة) . وسوف نقدم المزيد حول مسألة العلاقات في الفصل الرابع عشر .

الفصل الثاني عشر

النسيان

كان اهتمامنا في الفصول السابقة بالتعلم ، أى التغير الدائم نسبيا في السلوك الذى ينتج عن الممارسة . وانتقل الآن إلى الاهتمام بالذاكرة ، وهى عملية ذات أهمية مساوية للتعلم . وترتبط مفاهيم التعلم والذاكرة ارتباطا وثيقا بعضها مع بعض لأن نتائج خبرة تعلم معينة لا بد من حفظها أو الاحتفاظ بها حتى يمكن للخبرة أن تكون تراكمية . وعلى هذا فإن فهم التعلم يتطلب منا فهم الذاكرة أيضا .

وسوف نستخدم في هذا الفصل كلمات ذاكرة وحفظ ونسيان وتذكر على نحو يتفق كثيرا مع معانيها في لغة الحياة اليومية . ومع ذلك يجب أن نلاحظ أن أية نظرية في الحفظ (أو الذاكرة) هى في نفس الوقت نظرية للنسيان لأن هذه المصطلحات يتم بعضها بعضا . ومعنى هذا أن المقدار الذى تنساه عن شئ معين يساوى المقدار الذى تعلمته في الأصل مطروحا منه المقدار الذى حفظته أو احتفظت به .

ويدور هذا الفصل حول السؤال الآتى : لماذا ننسى ؟ وللإجابة على هذا السؤال سوف نفحص نظريات عديدة للنسيان ، إلا أننا قبل الولوج في هذه النظريات يبدو من المفيد أن نتناول بإيجاز عرضا لموضوع الذاكرة العام .

عرض عام لموضوع الذاكرة

الذاكرة ليست مفهوما بسيطا وغير متمايز ، فلذاكرة أوجه عديدة ، بل قد يوجد في الواقع أنواع عديدة متميزة من الذاكرة .

وأحد التمييزات الهامة بين أنواع الذاكرة يعتمد على المدة الزمنية . ففى لغة الحياة اليومية حين نتحدث عن الذاكرة فإننا نشير في العادة إلى ما تم تجميعه في الماضي البعيد ونسمى هذه ذاكرة المدى الطويل . فاستدعاء اسم مدرستك في الصف الرابع الابتدائي يتطلب ذاكرة المدى الطويل ، كما يتطلب ذلك استدعاء مادة أحد المقررات في الامتحان

النهائي . وتقاس ذاكرة المدى الطويل بالدقائق والساعات والأيام ، بل والأعوام . وكما سنرى فإنه حينما تتطلب المهمة الحفظ أو الاحتفاظ لأكثر من حوالى دقيقة واحدة فإنها تعتبر من مهام ذاكرة المدى الطويل . وانسيان من ذاكرة المدى الطويل هو الموضوع الرئيس لهذا الفصل .

وتعد ذاكرة المدى القصير من النوع الذى يتطلب مدة زمنية أقصر . ونحن نشير هنا إلى نوع الذاكرة المطلوب للاحتفاظ برقم تليفون معين فى الذهن لثوان قليلة بين النظر إليه وإدارته على فرض التليفون . وكما قد تعرف من خبرتك الخاصة فإن من السهل الإبقاء على معلومات ذاكرة المدى القصير طالما تستطيع تسميعها (أى ترديدها لنفسك) . إلا أنك إذا تشتت ، فسرعان ما تتلاشى الذاكرة . وسوف نناقش ذاكرة المدى القصير فى الفصل ١٣ .

ولا يزال يوجد نوع آخر من الذاكرة أقصر فى مدته الزمنية حتى من ذاكرة المدى القصير ، وهو ما سنشير إليه بالذاكرة الحسية . والذاكرة الحسية تحتفظ بتمثيل (أو صورة) شبه كاملة ودقيقة للمعلومات المعروضة على الحواس ، إلا أنها سريعة الزوال . وكما سترى فى الفصل ١٣ تستمر الذاكرة الحسية لجزء من الثانية ، وتحت أفضل الظروف قد تستمر لثانية واحدة أو اثنتين .

وبعد أن عرضنا الفروق بين الأنواع الثلاثة للذاكرة فى ضوء المدة الزمنية يكون من المهم أن نتناول بعض العمليات الشائعة فى جميع منظومات الذاكرة ، سواء أكانت أجزاء من الحاسب الإلكتروني ، أو عند الفئران ، أو عند الإنسان . وتسمى هذه العمليات : التحويل الشفرى *encoding* ، والتخزين *Storage* والاسترجاع أو الاستعادة *retrieval* . ولتوضيح العمليات الثلاث الرئيسية يمكنك التفكير فى نظام الأرشفة فى أحد المكاتب . لنفرض أن أحد الخطابات جاء إلى المكتب وأن على السكرتيرة أن تضعه فى الملف ، وليكن هذا الخطاب شكوى من أحد العملاء الهامين . فما هى المعلومات المطلوبة لتصنيف الخطاب تصنيفاً ملائماً ؟ إذا كانت السكرتيرة لم يسبق لها أن تلقت شكاوى من قبل فإن عملية التصنيف قد تؤدى إلى بعض القرارات الصعبة . فعلياً أن تقرر ما إذا كان الأفضل أن يوضع الخطاب تحت اسم العميل ، أو تحت فئة جديدة هى « شكاوى » . إلا أن التصنيف يجب أن يكون متسقاً حتى يكون مفيداً ، فمن يعين السكرتيرة أن تضع هذا الخطاب تحت الشكاوى ثم تضع الخطاب التالى من نفس النوع تحت اسم العميل . وفى الذاكرة البشرية تسمى هذه العملية الخاصة باتخاذ قرار حول طريقة تصنيف المعلومات باسم التشفير . وتشمل هذه العملية إدراك المعلومات وتجريد

خاصية أو أكثر للمعلومات مما تعد ضرورية للتجميع الجيد . إلا أنه يوجد فرق هام بين نظام الأرشيف والذاكرة البشرية وهو أن المدخلات يمكن الاحتفاظ بها في صورتها الكاملة في نظام الأرشيف ، بينما نجد في الذاكرة البشرية أن المعلومات التي يتم تشفيرها هي وحدها التي يتم تذكرها . وعلى هذا ففى مهمة من النوع الترابطى المتدرج من الممكن أن يشفر المفحوص الزوج $14-X$ على أنه $14-X$ ، وحينئذ يكون عند الحفظ عاجزا عن إعطاء معلومات حول الحرفين الآخرين وقد نوقشت هذه المشكلة الهامة للتشفير والاختلافات فيه في كتاب حرره ملتون ومارتن (1972) Melton & Martin .

والعملية الثانية الضرورية في منظومة الذاكرة هي التخزين . وبالنسبة لمعظم المنظومات غير الحية لا يوجد إلا القليل مما يقال عن هذه المرحلة . فنحن نفترض أن الخطاب لم يقذف به عرضاً وأنه لا الخبر الذى كتب به ولا نوع الورق الذى كتب عليه سوف يختفى بمرور الوقت . وعلى هذا فإن المعلومات ستظل تلازم موضعها لا تبرحه . والسؤال الذى تناقشه فيما بعد في هذا الفصل هو ما إذا كانت المنظومة الحية يصدق عليها هذا القول .

أما المرحلة الثالثة وهى الاسترجاع فهى عكس التشفير . فقد تبحث سكرتيرة جديدة بتعجل شديد عن خطاب الشكوى فتسأل : فى أى ملف وضع ؟ هل تحت عنوان الشكاوى ؟ أم تحت اسم الشاكي ؟ أو حسب تاريخ الوصول ؟ أم تحت اسم المسئول الذى كان موجهاً إليه ؟ هذه وغيرها كثير تعد مواضع محتملة للمعلومات ، ويكون على السكرتيرة البحث فى كل فقة حتى تجد الخطاب أو تفقد الأمل . وبينما قد لا نكون واعين بالبحث فى المواضع المختلفة حينما نحول تذكر شيء ما فإننا نكون واعين بمحاولة تذكر كيف قمنا بتشفير المعلومات .

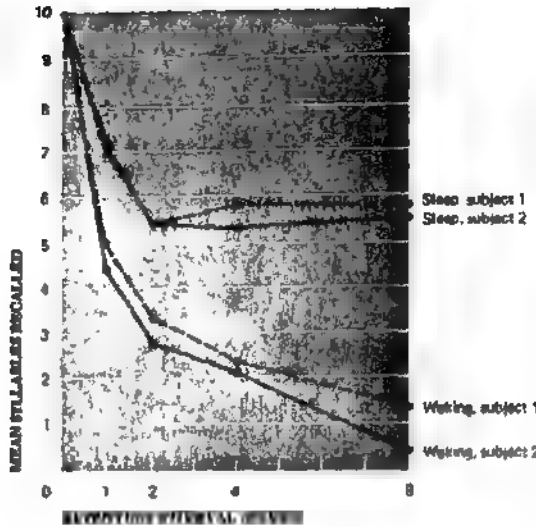
وقد ذكرنا مثال السكرتيرة الجديدة للبرهنة على عملية الاسترجاع لأنه يوضح أننا لسنا مهتمين بمنظومة ذاكرة السكرتيرة نفسها وإنما بالمنظومة التنظيمية لحزاة الملفات ذاتها . ومع ذلك فمن الضرورى افتراض أن شيئاً ما على درجة من الإيجابية يحدث فى عملية الاسترجاع . ورغم هذا فلا نحتاج إلى أى تصور غامض أو غير علمى له . فمثلاً نجد فى منظومة الحاسب الالكترونى وظيفة مشابهة يقوم بها البرنامج التنفيذى .

ويظهر هذا التحليل للذاكرة أن النسيان قد يرجع إلى الفشل فى أى عملية من المنظومة . فالتشفير قد يكون غير ملائم أو غير صحيح . والمعلومات قد تشوه أثناء التخزين ، أو أن وضع التخزين قد يكون محدوداً بحيث لا يبقى على جميع المعلومات المرغوبة . وأخيراً فإن الاسترجاع قد يفشل لأن البحث يتوجه إلى الموضع الخطأ للملف .

نظرية الإهمال (عدم الاستعمال)

أبسط نظريات النسيان هي نظرية الإهمال (عدم الاستعمال) أو التضاؤل . وتقوم على فكرة أن التعلم هو نتاج الممارسة أو الاستعمال بينما يحدث النسيان خلال فترات الحفظ (الاحتفاظ) حين تكون المعلومات موضع الاهتمام مهملة (غير مستعملة) . وعلى هذا فإن الإهمال يسبب النسيان . ولهذه النظرية أساس فسيولوجى ضمنى . فمن المفترض أن التعلم يعدل الجهاز العصبى المركزى وأن النسيان ينتج عن تدهور في « أثر الذاكرة » في هذا الجهاز بسبب مرور الوقت . وعلى هذا فإن النسيان يشبه الهبث التدريجى لصورة فوتوغرافية مع مرور الزمن ، أو الطمس التدريجى لنقش على شاهد مقبرة . ويرجع النسيان ، تبعاً لهذا الرأى إلى الفشل في التخزين ولا يتضمن التشفير أو الاسترجاع .

وتعد نظرية الإهمال غير ملائمة على أسس متعددة (راجع مثلاً ، McGeoch, 1932, 1942) وقد جاء أقوى الاعتراضات من البراهين على أن النسيان يتأثر بالأنشطة التى يشغل بها المرء أثناء فترة الحفظ (أى الفترة بين التعلم المبدئ واختبار الحفظ) . ومن الدراسات المبكرة التى أظهرت مثل هذا الأثر دراسة جنكنز ودالنباخ Jenkins & Dallenbach (1924) . ولم تميز هذه التجربة التاريخية إلا على مفحوصين اثنين فقط اختبرا عدة مرات في كاش شرط من الشروط التجريبية . وقد قارن جنكنز ودالنباخ معدل النسيان بين فترات من النوم واليقظة ، فوجدوا أن التعلم يحدث إما متأخراً في الليل أو مبكراً في الصباح . ففى الصباح بعد تعلم المفحوصين لقائمة تتألف من ١٠ مفردات من المقاطع عديمة المعنى إلى محك الوصول إلى مرة تسميع واحدة كاملة كانوا ينشغلون في أمور حياتهم اليومية حتى الموعد المحدد للعودة إلى المعمل بعد مرور ساعة واحدة أو ساعتين أو أربع ساعات أو ثمانى ساعات على التعلم الأصيل . وكان المفحوصون يذهبون في الليل إلى النوم لمدة ساعة واحدة أو ساعتين أو أربع ساعات أو ثمانى ساعات بعد التعلم مباشرة ، وكان المغرب يوقظهم لإجراء اختبار الحفظ . وقد عاش المفحوصان والمغرب في حجرة داخل المعمل داخل المجمع التجريبي طوال فترة التجربة . وتألف اختبار الحفظ من استدعاء حر بسيط للقائمة المتعلمة ، وقد استخدمت في كل مرة بخير فيها المفحوص قائمة مختلفة . ويوضح الشكل ١٢ - ١ النتائج وفيه عدد المقاطع المستدعاة كدالة لفترة الحفظ .



الشكل ١٢ - ١ : متوسط عدد المقاطع عديدة المعنى التي يستدعيها مفحوص استدعاء صحيحا كدالة لعدد ساعات النوم أو اليقظة التي تلت التعلم (Jenkins & Dallenbach, 1924).

لاحظ أن كلا المنحنين يوضحان أن النسيان متسلرع تسلسلا ماليا ، بمعنى أنه يكون سريعا أول الأمر (أى فى الساعة الأولى بعد التعلم) ثم يصبح أبطأ بعد ذلك (أى بين ٤ ، ٨ ساعات) . وهذه نتيجة عامة ، كان أول من أكدها إنجهولوس عام ١٨٨٥ .
والنتيجة الهامة أنه يوجد فرق جوهري فى الحفظ بين شرطى النوم واليقظة . وعلى هذا فإن الإهمال نفسه لا يمكن أن يظل المسئول الوحيد عن النسيان . فهل ترجع النتائج إلى « غش » المفحوصين - هل من المحتمل أن يكونوا قد عصوا التعليمات التى تحثهم على عدم التفكير فى القوائم بعد ترك الغرفة التجريبية ؟ وإذا كان الأمر كذلك فإن هذا كان يجب أن يؤدى إلى تحسين الحفظ أثناء فترات اليقظة ، وعلى ذلك فإن الغش لا يفسر الفرق الملحوظ بين شرطى النوم واليقظة . وقد دعم بحث أكثر حداثة المعدلات الفارقة للنسيان فى شرطى النوم واليقظة هذين (Ekstrand, 1967) . ومن الطريف أن معظم النسيان الذى يحدث أثناء إنما يحدث أثناء مرحلة النوم المرتبطة بالأحلام (Fowler, Sullivan & Ekstrand, 1973).

وبحث جنكتر ودالنباخ إلا مثالا وإحدًا على الحقيقة المعلومة وهى أن النسيان دالة لطبيعة النشاط الذى يملأ فترات الحفظ . وتوجد أيضا أنواع أخرى من الأدلة التجريبية

تضاد نظرية الإهمال مثل ملاحظة أن طبيعة النشاط الذى يسبق التعلم الأصلى يؤثر أيضا فى النسيان خلال فترة الحفظ الثابتة .

ونستخلص من هذا أن نظرية الإهمال غير الملائمة كتفسير كامل للنسيان . ومع ذلك لاحظ أنه بينما يظهر الدليل الذى ذكرناه أن الإهمال لا يفسر جميع النسيان ، إلا أنه لا يثبت أن الإهمال يفسر عدم النسيان على الإطلاق ، فسوف نرى فى الفصل ١٣ خاصة احتمال أن التضاؤل قد يكون مسعولا عن النسيان فى الثوانى القلائل الأولى بعد عرض المادة .

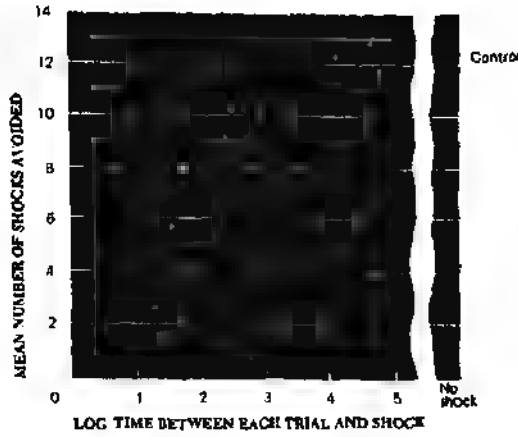
نظرية المداومة - التثبيت

ليس من الضروري أن نذهب بعيدا فى المقارنة بين النوم ونشاط اليقظة لبيان أن النسيان دالة لطبيعة النشاط المقحم بين العمل والاختبار . لنفرض مثلا أن المفحوصين يتعلمون قائمة مقاطع عديدة المعنى ثم يستريحون (يؤدون عملا غير مرتبط مع إعطاء تعليمات بعدم التسميع) لمدة ٢٠ دقيقة ، ثم يختبرون بعدئذ فى حفظ القائمة . وفى شرط آخر يتعلم المفحوصون نفس القائمة من المقاطع عديدة المعنى ، ولكنهم يقضون الدقائق العشرين التالية فى تعلم قائمة جديدة غير مرتبطة . وفى نهاية الوقت تختبر المجموعتان فى حفظ القائمة المبدئية . لنفرض أن المجموعة التى استراحت حفظت مقدار أكبر من القائمة الأصلية إذا قورنت بالمفحوصين الذين تعلموا قائمة جديدة . تزودنا نظرية المداومة - التثبيت (Perseveration - consolidation (Muller & Pilzecker, 1900) بإحدى المحاولات المبكرة لتفسير الفروق بين آثار الراحة والنشاط خلال فترة الحفظ ، وهى نظرية فسيولوجية مؤداها أن النشاط العصبى الناتج عن التعلم يميل إلى البقاء (أى الاستمرار) بعد نهاية الممارسة الصريحة ذاتها . وللمداومة وظيفة تثبيت التعلم . وتوجد بالطبع دليل وفير على وجود عمليات المداومة على المستويين الفسيولوجى والسيكولوجى ، ومن ذلك مثلا الصور البصرية اللاحقة ، والوساوس القهرية التكرارية المرضية . إلا أن مسألة اعتبار المداومة أحد مكونات عمليات الذاكرة العادية لا تزال فى حاجة إلى البحث .

وقد فصلت وحددت نظرية موللر وبترىكر عند هب (Hebb (1949 الذى افترض أن أثر الذاكرة يتخذ صورة اللوثر الكهربائية العاكسة بينما يستقر الأثر البنىوى الأكثر دواما . وجاءت بعض الأدلة التى تدعم هذه النظرية من ملاحظة الأشخاص الذين يعانون من إصابات الرأس ، فبعض هذه الحالات تنشأ عن فقدان الذاكرة المتدرج

للأحداث السابقة . ولا يستطيع المريض في هذه الحالة تذكر أحداث ما قبل الإصابة . وفي البداية قد لا يستطيع تذكر أحداث الشهر السابق عليها مثلا . ويتم الاسترجاع * في اتجاه من الماضي إلى الحاضر . وعلى هذا فإن المريض بعد فترة يصبح غير قادر على تذكر أحداث الأسبوع السابق على الحادثة . وبعد استرجاع جديد لا يبقى إلا الدقائق القليلة التي تسبق الحادثة مباشرة هي التي يصعب تذكرها . وهذه الدقائق القليلة تبدو كما لو كانت قد فقدت تماما . وقد اتخذت فترة الفقدان الكلي أحيانا كتقدير مبدئي لمقدار الزمن المطلوب لحدوث التثبيت (التجميد) .

ومن الواضح أن دراسة الاصابات الناجمة عن حوادث الرأس تتم بالمصادفة ولا تخضع للتحكم . ومن الاختبارات الأكثر دقة مما أجرى لفرض المداومة التثبيت ما قام به دنكان (Duncan 1949) الذي درس آثار الصدمة الكهربائية التشنجية (ECS) في تعلم التجنب عند الفئران . وهذه الصدمة هي عبارة عن تيار كهربائي يمر خلال المخ محدثا حالة غيبوبة لا يكون فيها إلا قليل من النشاط العصبي . فإذا قدمت الصدمة بعد محاولة في تجربة للتعلم فإن أثر خيرة التعلم قد يتعطل إذا كان لا يزال في صورة النشاط الكهربائي الإنعكاسي ، ولكن هذا لا يحدث إذا تم تثبيت التغير النيوى بحيث يصبح أكثر دواما . وقد قدمت للفئران في تجربة دنكان محاولة واحدة في اليوم الواحد في عمل تحبسي نشط بسيط وكان يمكنها تجنب العقاب بالانتقال من غرفة إلى أخرى خلال ١٠ دقائق . وفي الشروط المختلفة للتجربة كانت الصدمة تتلو استجابة التجنب بفواصل زمنية مقدارها ٢٠ ثانية ، ٤٠ ثانية ، دقيقة واحدة ، ٤ دقائق ، ١٥ دقيقة ، ساعة واحدة ، ٤ ساعات ، ١٤ ساعة . ولم تقدم الصدمة لإحدى المجموعات من الحيوانات التي اعتبرت مجموعة ضابطة . ويوضح الشكل ١٢ - ٢ أن التعلم قد تحسن تدريجيا مع إرجاء تقديم الصدمة من ٢٠ ثانية إلى ساعة واحدة . أما لإرجاء الصدمة لفترات مقدارها ساعة و ٤ ساعات ، ١٤ ساعة فقد أنتج تعلمًا يتساوى في سرعته مع تعلم حيوانات المجموعة الضابطة . وتوحى هذه البيانات بأن عملية التثبيت (التجميد) ، عند الفئران على الأقل ، تتم خلال ساعة واحدة . وعلى الرغم من أن هذه البيانات مقنعة إلا أنه توجد إحدى المشكلات في تصميم دنكان . فقد أشار كوزر وميلر (Coons & Miller 1960) إلى أن الصدمة الكهربائية التشنجية كانت تعاقب الحيوانات التي تعلمت ألا تصلر * لاحظ أننا استخدمنا كلمة استرجاع ترجمة لكلمة retrieval في ميدان الذاكرة ، أما استخدام هذه الكلمة (استرجاع) في هذا السياق فهي ترجمة الكلمة recovery ، وهي الترجمة التي شاعت لها في المؤلفات العربية المتصلة بالعلم . وعلى كل فقد استخدمت هنا لأنها مرتبطة مرة أخرى بميدان الذاكرة أما في حالة العلاج النفسي فالأفضل استخدام كلمة شفاء ، ترجمة لها (المرحان) .



الشكل ١٢ - ٢ : متوسط عدد المحاولات التي نجحت فيها الفئران في تجنب الصدمة (من بين ١٨ محاولة) كدالة للزمن التقضي بين كل محاولة وإعطاء الصدمة الكهربائية الشنجية . وقدر النقاط المختلفة في المنحنى على المجموعات المختلفة من الفئران (Duncan, 1949) .

استجابات قريبة في ترابطها الزمني مع هذه الصدمة . وعلى هذا فإنه في حالة الإرجاء القصير للصدمة (وليكن ٢٠ ثانية مثلاً) قد لا يرجع بطء التعلم إلى أن الصدمة تمحو ذاكرة محاولة التجنب الإيجابي السابقة عليها ، وإنما إلى أن استجابة التجنب قد تلبو مترابطة مع صدمة منفرة للغاية بالنسبة للمخ . ولتوضيح هذه المسألة قد يفيدنا تأمل الموقف التخيلي التالي . لنفرض أنك في غرفة تجريبية بالمعمل وأنتك تعرضت لمثير غير سار إلى حد ما ، وليكن ضوضاء عالية . وكانت أمامك رافعتان ، ومهمتك أن تكتشف أيهما يوقف الضوضاء . إلا أنك بعد وقت قصير (وليكن ثانية واحدة) من إصدارك الاستجابة الصحيحة ، أي جذب الرافعة الملائمة ، تتلقى ضربة على الرأس بهراوة . وكان هذا يحدث لك في كل مرة تصدر فيها الاستجابة الصحيحة . إن الملاحظ سوف يجذبك بطيئاً على نحو ملحوظ في تعلم جذب الرافعة الصحيحة ويستتج من ذلك أن ضرب الرأس تداخل مع تعميم الذاكرة . وقد يكون هذا صحيحاً . إلا أن من المحتمل أيضاً أنك عرفت جيداً أي الرافعتين هو الصحيح إلا أنك استنتجت أنك قد تضرب على رأسك في كل مرة تجذب فيها هذه الرافعة ، ولهذا فإن السبيل الوحيد لتجنب ضرب الرأس هو ألا تجذب الرافعة . وبعبارة أخرى فإن من الصعب الوصول إلى استنتاج عن التعلم أو الذاكرة من هذه التجربة لأن كفا الاستجابة قد يخفى أي تعلم ربما يكون قد حدث .

وقد استخدم تشوروفر وشيلر (1965) Chorover & Schiller ومكجو McGaugh (1966) تصميمًا يتغلب على صعوبات التفسير المصاحبة لخطة دنكان (1949) Duncan . فقد وضعت الفئران على قاعدة صغيرة ترتفع عدة بوصات عن أرضية القفص . وهكذا أصبحت الاستجابة الطبيعية للفأر أن يحتم كما لو كان سيقفز على الأرض . إلا أن الأرضية في هذه التجربة لسوء حظه ، كانت مكهربة . ويتعلم الفأر بعد القفز مرات قليلة أن الأجدى له البقاء على القاعدة . لنفرض مع هذا أننا عرضنا الفأر للصدمة الكهربائية التشنجية بعد قفزة على الأرضية المكهربة . لاشك أن الربط بين هذه الصدمة الأرجل نتيجة الوقوف على الأرضية المكهربة بعد أكثر عقابية من صدمة الأرجل وحدها ، وذلك لسبب ما في الصدمة التشنجية من مضايقة ونفور . إن الفئران في هذه الحالة سوف تتعلم بسرعة جدا أن تبقى على القاعدة . ولأن الصدمة الكهربائية التشنجية تسبب فقدانًا للذاكرة (أنيزيا) فإن الفئران لا تتعلم تجنب صدمة الأرجل . وتدل النتائج على أن الصدمة الكهربائية التشنجية التي قدمت بعد ثوان قليلة من قفز الفأر لها بالفعل أثر في فقدان الذاكرة (أثر أنيزيا) .

وعلى الرغم من أن تجارب تشوروفر وشيلر (1965) Chorover & Schiller ومكجو McGaugh (1966) قد زودتنا ببيانات تتفق مع نظرية المداومة التثبيت ، فإن التفسيرات الأخرى لهذه البيانات ممكنة أيضا . لا حظ أن فرض التثبيت يؤكد تعطيل عملية تخزين المعلومات . إلا أن من الممكن أيضا أن يتعطل استرجاع المعلومات بسبب الصدمة الكهربائية التشنجية . وهذا متضمن في النتائج القائلة بأن من الممكن في بعض الأحيان إظهار استرجاع للذاكرة بعد ما بدا أن تثبيتها قد تعطل نتيجة للصدمة الكهربائية التشنجية (Miller & Springer, 1973) . ولا يحدث هذا إذا تعطل التخزين لأنه في هذه الحالة لن تكون هناك ذاكرة يمكن استرجاعها .

ويقدم ميلر وسبرنجر (1973) Miller & Springer نظرية مؤداها أن التثبيت قد يكتمل خلال جزء من الثانية . وتدل العملية البطيئة التي تكشف عنها البيانات مثل تلك التي يوضحها الشكل ١٢ - ٢ على وظيفة الفهرسة . فالفهرسة هي التي تعطل نتيجة الصدمة الكهربائية التشنجية ، ولكن ماهي الفهرسة ؟ إن استخدام هذا اللفظ يوحي عن قصد بمعادل للأشطة التي تحدث في المكتبة . فالتثبيت يشبه وضع الكتاب على الرف . إلا أن مجرد وضع الكتاب على الرف ليس كافيا . فالكتاب لكي يكون صالحا للاستخدام لابد أن يكون تحديد موضعه سهلا . والفهرسة هي التي تحقق هذه المهمة ، وذلك بتسجيل البيانات الملائمة في بطاقة الفهرس .

وليس من الواضح بعد ما إذا كان من الممكن استنتاج أن الصدمة الكهربائية التشنجية تعطل عملية الاسترجاع أكثر من تعطيلها لعملية التخزين . ففي الواقع يبدو لنا أن العمليتين معتمدتان على الزمن ومعرضتان للتعطيل نتيجة للصدمة الكهربائية التشنجية . ولزيد من المناقشة حول هذا الموضوع راجع كارلسون (1977) Carlson .

وتواجه نظرية المداومة ، رغم هذا ، بعض الصعوبات في تفسير بعض النتائج الناجمة عن تغيير الوقت الذى يقدم فيه التعلم المقحم . فحتى لو سمحنا ببعض الفروق المعقولة بين الفئران والانسان مثلاً ، فإن من المقبول القول بأن التثبيت يكتمل عند الانسان خلال ساعات عديدة . ومع ذلك فإن شرط التعلم المقحم ينتج حفظاً أسوأ بكثير من شرط « الراحة » ، حتى ولو قدمت مهمة التعلم المقحم في منتصف الفترة الزمنية المخصصة للحفظ والتي تبلغ ستة أسابيع (Bunch & McTeer, 1932) وتوجد نتيجة أخرى تفرض بعض المشكلات على نظرية المداومة وهى أن التعلم المبكر قد يؤثر في حفظ مواد تم تعلمها فيما بعد . وأخيراً توجد الآثار التي ترجع إلى التشابه بين التعلم الأصلي والتعلم المقحم والتي لا تفسرها بسهولة نظرية المداومة . فإذا تطلب العمل الأصلي استظهار قصيدة من الشعر فإننا قد نحصل على استدعاء أفضل إذا كانت المهمة المقحمة استظهار معادلات كيميائية إذا قورن باستظهار قصيدة أخرى . وكما سنرى في القسم التالى فإن التعميم المنظم لآثار التشابه في التعلم يفيد باعتباره الزاوية للنظريات الأكثر أهمية في ميدان الحفظ والنسيان . ومن الواضح أن نظرية المداومة ليست ملائمة كنظرية عامة للنسيان . ومع ذلك فإن الدليل الذى تقدمه بحوث الصدمة الكهربائية التشنجية توحي بأنه قد توجد بعض آثار المداومة في ذاكرة المدى القصير .

نظرية التداخل

نظرية التداخل *Interference theory* هى أكثر نظريات النسيان أهمية . وهذه النظرية ، باعتبارها تفسيراً لظاهرة النسيان تمثل أحد جوانب وجهة النظر الترابطية الأكثر اتساعاً نحو التعلم . وفي نظرية التداخل نجد الوحدة العنصرية للتحليل هى الرابطة بين مثير خاص واستجابة خاصة . وحالما تتكون رابطة (م - س) هذه فإنها لا تضعف بمرور الوقت ، إلا أن ترابطات م - س بتفاعل بعضها مع بعض مما يؤدي إلى تغيرات سلوكية قد تكون ميسرة مسهلة ، أو كافة معطلة . والنسيان هو أحد مظاهر التفاعل الكاف .

وإذا كان أى ترابط ، بل جميع الترابطات ، تتفاعل معاً فإننا لكى نفهم حفظ ترابط

بداته ، من حيث المبدأ ، لا بد من أن يوضع في الاعتبار جميع الخبرات السابقة واللاحقة لاكتساب الترابط . وقد يكون هذا مستحيلا حتى عند الكائنات الحية البسيطة . وما نحاول إنجازه في البحوث العملية للنسيان هو معالجة تاريخ التعلم عند المفحوص خلال فترة محدودة من الزمن على أمل أن القوانين التي نكتشفها يمكن تطبيقها على مواقف الحياة الواقعية التي يصعب التحكم فيها .

التصميمات الراجعة واللاحقة

يمكن أن ندرس تفاعل ترابطات م - س سواء بالنسبة لاكتساب مادة معينة أو لحفظها . فعندما نتعامل مع الاكتساب فإن اهتمامنا ينصب على فهم كيف يتأثر الاكتساب بالخبرة السابقة . وهذه هي دراسة آثار الانتقال . فظالما أن أداء مهمة معينة يمكن أن يعاد أو يعاق بالأشياء الأخرى المتعلمة فإن الانتقال قد يكون موجبا أو ساليا . وقد ناقشنا بالفعل تصميم تجارب الانتقال (راجع صفحة ٣٩٨) في الفصل الحادي عشر .

وعلى عكس الاكتساب فإن حفظ المادة المتعلمة قد يتأثر بالتعلم اللاحق والتعلم السابق جميعا . ومثل هذه الآثار تسمى الآثار الراجعة *Retroaction** واللاحقة *Proaction* على التوالي . وكل من نوعي الآثار قد يكون سهلا أو كافا ، وتعتمد في ذلك على الظروف والملاسات .

لنتأمل أولا التصميم الراجع الموضح في الجدول ١٢ - ١ ، ففيه يكون الزم بين الخطوتين ١ ، ٢ وبين الخطوتين ٢ ، ٣ متنوعا كما يحدده المحرّب . ويعكس الفرق في مقدار حفظ المهمة (أ) أثر تعلم المهمة (ب) عند المجموعة التجريبية .

جدول ١٢ - ١ : التصميمات التجريبية لدراسة الآثار الراجعة واللاحقة .

Group	Step 1	Step 2	Step 3
Retroaction			
Experimental	Learns A	Learns B	Retention test on A
Control	Learns A	Rest	Retention test on A
Proaction			
Experimental	Learns A	Learns B	Retention test on B
Control	Rest	Learns B	Retention test on B

* أقرنا ترجمة اللفظ *retroaction* بالآثار الراجعة وليس الرجعية كما شاع في بعض المؤلفات العربية ، واحتفظنا بالنسبة رجعي إلى كلمة رجيع *reaction* والتي تعني الاستجابة (المخرجان)

والتصميم اللاحق موضح أيضا في الجدول ١٢ - ١ ، فمرة أخرى تختلف الفترات الزمنية بين الخطوات تبعا لما يراه المجرّب . ويعكس الفرق بين المجموعات في مقدار ما تم الاحتفاظ به من المهمة (ب) أثر تعلم المهمة (أ) لدى المجموعة التجريبية . فإذا كان التعلم اللاحق يؤثر في حفظ المهمة (ب) فإن آثارها تنشأ في موضع ما بين تعلم المهمة (ب) واختبار حفظ هذه المهمة . وهذا يعني أن الأثر الأعظم للمهمة السابقة إنما يكون خلال لحظتها بعد تعلم المهمة (ب) ، لأن الأثر المتبقى للمهمة (أ) هو الذي يتداخل مع حفظ المهمة (ب) .

ومن المهم أن ننبه إلى أن الرمزين أ ، ب في الجدول ١٢ - ١ يمكن أن يحلا محل أى مادة تعلم من بين أنواع عديدة . فأحد هذين الحرفين قد يشير إلى قائمة مقاطع عديمة المعنى ، أو مجموعة من الترابطات المزدوجة . ولكي نكون أكثر وضوحا نناقش مثالا من النوع الأخير . لنفرض أن أحد الباحثين يريد دراسة الأثر الحادث في حفظ مجموعة من الترابطات المزدوجة نتيجة تعلم مجموعة جديدة من الترابطات لنفس المثيرات مع اختلاف الاستجابات . فمن وصفنا لأنواع التعلم الترابطى المزدوج في الجدول ١١ - ٥ (صفحة ٤١) يمكنك أن تترك أن هذا مثال لخطة أ - ب ، أ - د . وتعميم تجربة الأثر الراجع التى تستخدم الخطة أ - ب ، أ - د يوضحه الجدول ١٢ - ٢ . وقد استخدمت هذه الخطة كثيرا ، وسوف نشير إليها أكثر فيما بعد في هذا الفصل .

ومعنى الراحة عند المجموعة الضابطة في هذه التصميمات يستحق بعض التعليق . ففى أى تجربة نموذجية يوضع مفحوصو الشرط الضابط في حالة من تعطيل الحيوية . وقد اقتربت تجربة جكنز ودالنباخ (Jenkins & Dallenbach 1924) من هذا المثال حين نام المفحوصون خلال فترات معينة مخصصة للحفظ ، إلا أنه في الممارسة العادية يصعب أن نفرض حتى هذه الدرجة من عدم النشاط على مفحوصي المجموعة الضابطة . وهذه المشكلة أكثر خطرا في التصميم الراجع ، لأنه بينما يتعلم مفحوصو المجموعة التجريبية المهمة المقحمة قد يقوم مفحوصو المجموعة الضابطة بتسميع المهمة الأصلية . ولهذا فإن المجموعة الضابطة لا يسمح لها في العادة أن تكون سلبية ، وإنما تقدم لها مهمة معينة تؤديها أثناء شرط « الراحة » تشغل فيها . إلا أنها في نفس الوقت لا ترتبط بمهمة الاختبار النهائي .

جدول ١٦ - ٢ : التصميم التجريبي لتجربة الآثار الراجعة باستخدام الحفظة أ - ب ، أ - د .

Group	Step 1	Step 2	Step 3
Experimenta	MAB-pill	MAB-dog	MAB-?
	DAX-home	DAX-book	DAX-?
	BEM-sky	BEM-car	BEM-?
	DIV-bug	DIV lamp	DIV?
Control	MAB-pill	Rest	MAB-?
	DAX-bone		DAX-?
	BEM-sky		BEM-?
	DIV-bug		DIV-?

لاحظ أن علامة الاستفهام تشير إلى اختبارات الحفظ . وفي هذا المثال يفترض في الموضوع أن يستدعي كلمة الاستجابة التي ارتبطت بكل مثير في الخطوة ١ .

وفي كل من الآثار الراجعة واللاحقة يحدث السيان المنتج تجريبيا حين تحفظ المجموعة الضابطة أكثر من المجموعة التجريبية . والمصطلح التقليدي لهذا السيان هو الكف الراجع والكف اللاحق (اعتمادا على التصميم) . والمصطلح الأحدث هو التداخل ، وقد يكون الأفضل ، لأنه يتجنب التضمينات الفسيولوجية للمصطلح كف . (من الممكن انتقاء مواد ومهام تجعل المجموعة التجريبية أفضل حفظا من المجموعة الضابطة . وفي هذه الحالة نقول إن ما حدث هو التسهيل الراجع واللاحق . إلا أن هذا ليس شائعا . وفي هذا الفصل نتحدث في معظم الأحوال عن التدخل) .

تطور نظرية التداخل : الأثر الراجع

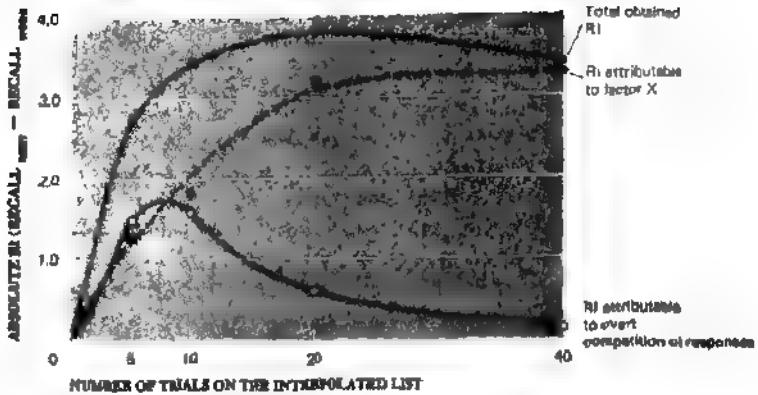
كان مكجوش (1932) McGeoch أول من صاغ نظرية التداخل في صورتها الأصلية . فقد افترض أن الترابطات الأصلية تظل على حالها بينما تكتسب ترابطات جديدة أثناء التعلم المقحم ، وقد سمي هذا فرض الاستقلال *Independence hypothesis* لأنه يتضمن أن مجموعتي الترابطات المرتبطة قد توجدان في التخزين دون تداخل متبادل بينهما (Barnes & Underwood, 1954) . وتبعاً لهذه النظرية فإن سبب السيان ليس فشل التخزين ، وإنما التنافس بين الاستجابات البديلة هو الذي يسبب السيان عند الاستدعاء . وللأسف فإن مثل هذا التنافس خبرة شائعة للغاية . فربما تكون قد وجدت نفسك تحاول استدعاء أحد الأسماء أو الحقائق في اختبار ما بينما تدأب على إعطاء استجابة غير صحيحة بصورة واضحة . وتعلمنا الحكمة الشعبية (وقد تكون على صواب) أننا حين نبحث أنفسنا معوقين فالأفضل لنا أن نتوقف عن محاولة التذكر وننتظر

حتى تتلاشى الاستجابة المنافسة ، وبالتالي تحرير الاستجابة التي ننشدها . وفي نظرية التحليل النفسي تعتبر الذاكرة دائمة أيضا . ويعمل الكبت اللاشعوري بلور وسيط الكف عند الاستدعاء . وتفيد أساليب معينة مثل الدعاى الحر وتفسير الأحلام كأدوات في تحرير الكبت من وجهة نظر التحليل النفسى .

نظرية العاملين : تقوض فرض الاستقلال في دراسة شهيرة قام بها ملتون واروين (1940) Melton & Irwin ، فقد قاما بتحديد أثر مقدار ممارسة المهمة المقحمة في حفظ المهمة الأصلية في تجربة من نوع الأثر الراجع . وكانت المواد التي تعلمها المفحوصون مؤلفة من مقاطع عديدة المعنى تم تعلمها بطريقة المبادرة التسلسلية . وقام جميع المفحوصين بممارسة القائمة الأصلية لحمس محولات ، وبعد ذلك إما أنهم اختبروا أو قدم لهم تعلم مقحم أدى لعدد من المحاولات بلغ ٥ ، ١٠ ، ٢٠ ، أو ٤٠ محاولة . وبعد مرور ثلاثين دقيقة بعد الممارسة الأصلية طلب من جميع المفحوصين إعادة تعلم القائمة الأصلية إلى محك مرتق تسميع كاملتين . وحسب مقدار التداخل الراجع بطرح درجة الاستدعاء في أول محاولة لإعادة التعلم لكل شرط تجريبي من درجة شرط الراحة الضابط .

وتنضج النتائج من المنحنى المبين في الشكل ١٢ - ٣ والمسمى « الكف الراجع الكلى الذى تم الحصول عليه » ، فقد لوحظ أن الكف الراجع الكلى قد ازداد بسرعة مع زيادة مقمار ممارسة المهمة المقحمة من عدد صفرى للمحاولات إلى عدد قليل منها . إلا أن الكف الراجع الكلى وصل إلى حده الأقصى بعد حوالى ٢٠ محاولة مقحمة ، وعندئذ ظهر انخفاض ضئيل فيه مع استمرار الممارسة في المهمة الثانية . وحين حاول ملتون واروين تقديم أسباب لهذه النتيجة اعتمدا على بعض البيانات الإضافية ، فقد جدولا عدد الأخطاء الصريحة التى حدثت أثناء استدعاء القائمة الأولى . وكان مهتمين على وجه الخصوص بهذه الأخطاء التى كانت فى الواقع صحيحة من القائمة الثانية . هذه الحالات من الالتصام بين القوائم هى من حالات الفشل فى استدعاء القائمة الأولى ، ويمكن ردها بكل تأكيد إلى منافسة المفردات المتعلمة أثناء ممارسة القائمة الثانية ، وقد رسم تكرار هذه الأخطاء كدالة لعدد مرات تكرار القائمة المقحمة فى الشكل ١٢ - ٣ فى المنحنى المعلن « الكف الراجع العائد إلى التنافس الصريح بين الاستجابات » .

وهذه الأخطاء شائعة خلال المحاولات الأولى من ممارسة القائمة المقحمة ولكنها تنخفض بعد ذلك . ويرى ملتون واروين أن هذا يرجع إلى أن القائمة المقحمة كلما ازدادت تحسنا فى التعلم تزداد تمايز عن القائمة الأصلية ، وبالتالي تصبح أقل احتمالا لى



الشكل ١٢ - ٣ : الكف الراجع كدالة لعدد محاولات التعلم المقصود . ويدل المنحنى إلى أسفل على الكف العائد إلى الانقحام الصريح عند الاستدعاء . ويدل المنحنى المقطع على الكف العائد إلى العامل س (Melton & Irwin, 1940)

أحدث احتمامات أثناء استدعاء القائمة الأصلية .

وعلى الرغم من هذا فإن المشكلة هي تفسير حقيقة أن الكف الراجع يستمر في قوته بعد انخفاض الاحتمامات المنافسة الصريحة . كيف يفسر استمرار الأثر الراجع في القوة ؟ كما هو موضح في الشكل ١٢ - ٣ عبر ملتون وأروين عن الفرق بين الكف الراجع العائد إلى المنافسة الصريحة وبين الأثر الراجع الكلي بالعبارة « العامل س » . ولك أن تلاحظ أن العامل س يستمر في الزيادة كنتيجة لممارسة المهمة المقصودة ممارسة إضافية ما هو العامل س ؟ يرى ملتون وأروين أنه قد يكون محو تعلم بعض المادة من القائمة الأولى . ويشير إلى وجه الشبه مع الانطفاء التجريبي للاستجابات الإجرائية . فمع تعلم المفحوصين القائمة الثانية تتطفل أحياناً بعض المفردات من القائمة الأولى . ولهذا فإن المفحوصين يفكرون في مفردات المادة الأصلية ، بل قد تصدر عنهم صريحة ، أثناء ممارسة القائمة المقصودة . وهذه الاستجابات لا تكون صحيحة أثناء تعلم القائمة الثانية ، وبالتالي فإنها لا تعزز بل قد تعاقب . وعلى هذا فإن الميل لإعطاء مفردات من القائمة الأولى يضعف أثناء تعلم القائمة الثانية . وكلما ازدادت ممارسة القائمة الثانية يزداد محو التعلم التراكمي للقائمة الأولى . وعلى هذا فإن الأمر على عكس تفسير مكجوش (1932) McGeoch للأثر الراجع الذي يعتمد على عامل تنافس الاستجابة وحده ، بينما يقترح ملتون وأروين نظرية عاملين معتمدة على كل من تنافس الاستجابات ومحو التعلم .

وإذا كان هو التعلم يشبه الإسترجاع التلقائي (راجع صفحة ١٥٥) . وعلى هذا فإن بعض الآثار الكافة للقائمة الثانية قد تختفي إذا سمح بفواصل زمنية يتيح للمواد القائمة الثانية أن تسترجع تلقائياً . وقد استخدم أندروود (1948) Underwood مثل هذا التشبيه لتفسير النتيجة القائلة بأن مقدار الكف الراجع يميل إلى التقصان مع زيادة الفاصل الزمني بين تعلم القائمة الثانية واختبار حفظ القائمة الأولى .

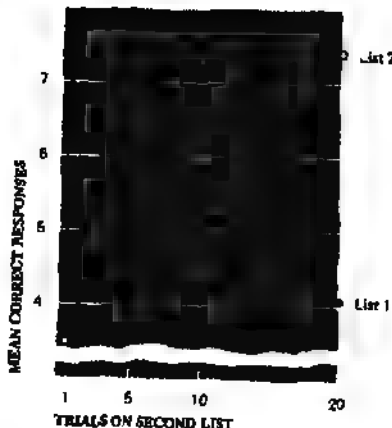
ومع ذلك فإن مثل هذا الدليل غير مباشر . ففي الأساليب المعيارية لدراسة التعلم الصم كثيراً ملاحظة ما يحدث فعلاً للاستجابات القديمة عندما يتعلم المفحوص المادة الجديدة . وقد حلت تجارب عديدة (Briggs, 1954, 1957) التعلم الترابطي المزدوج باستخدام أسلوب الاستدعاء الحر المعدل الذى يسهل تقضى ما يحدث للاستجابات الخاصة بالمهمة الأولى أثناء تعلم المهمة الثانية . وقد استخدمت الخطوة أ - ب ، أ - د (راجع الجداول ١٢ - ٢ صفحة ٤٢٩) ، وطبقت اختبارات استدعاء مصممة تصميمياً خاصاً أثناء تعلم القائمة الثانية . وفي هذه الاختبارات تعرض المثيرات (من فئة أ) ويطلب من المفحوص إصدار استجابة واحدة لكل مثير . وقد أظهرت هذه الاختبارات أنه مع تعلم الأزواج من القائمة الثانية ، يقل احتمال حدوث الاستجابات الخاصة بالقائمة الأولى . وبالإضافة إلى هذا فإن مادة القائمة الأولى يمكن أن تسترجع تلقائياً ، إذا أتبع فاصل زمني بين ممارسة القائمة الثانية واختبار الاستدعاء . وعلى هذا فإن التشبيه بالانطفاء أكثر من أن يكون مسألة ظروف .

ومثل هذه التجارب توحي بوجود عاملين يعملان في تجربة الكف الراجع ، وعامل واحد يعمل في تجربة الكف اللاحق . ففي التصميم الراجع لإنتاج الاستجابات المتعلمة الملائمة للمهمة الأولى أثناء تعلم المهمة الثانية . وفضلاً عن ذلك فإن المهمة الثانية تنتج استجابات متعلمة تتنافس مع تلك التي تم تعلمها في القائمة الأولى ، وذلك أثناء اختبار حفظ القائمة الأولى . ويصدق هذا خاصة إذا تشابهت كثيراً المثيرات التي تميز بين حدوث الاستجابات الخاصة بمهمة معينة دون أخرى ففي هذه الحالة يحدث الخلط وقت الاستدعاء بين مواد كلتا المهمتين .

أما في تجربة الأثر اللاحق فلا يعمل إلا التنافس وحده . فما دامت المهمة المتداخلة يتم تعلمها أولاً ، لا توجد مهمة تعلم إضافية تعترض السبيل قبل اختبار الحفظ وتؤدي إلى هو تعلم الاستجابات الصحيحة الخاصة بالقائمة الثانية . ومع ذلك يمكنك أن تلاحظ أن ترابطات أ - ب في المهمة الأولى يتم هو تعلمها جزئياً نتيجة لتعلم ترابطات أ - د

في المهمة الثانية . والميكانيزم الذي يسمح لترابطات أ - ب أن تقوم بدور المناقص المحتمل لترابطات أ - د في تجارب الأثر اللاحق هو الاسترجاع التلقائي . فمن تشبيها بالانطفاء التجريبي ، وكذلك من الدليل التجريبي المباشر يمكن أن نعرف أن الاستجابات التي تضعف أثناء محو التعلم يتم استرجاعها (Brown, 1976) . وسوف نعود إلى هذه المسألة فيما بعد .

ومشكلة أسلوب الاستدعاء الحر المعدل أنه يسمح باستجابة واحدة فقط لكل مثير . وعلى هذا فلا يصلح الا لبيان ما إذا كانت استجابة القائمة الأولى أو القائمة الثانية لمثير معين هي الأقوى في لحظة معينة . أما إذا أردنا تحديد ما إذا كانت استجابات القائمة الأولى أصبحت أضعف من استجابات القائمة الثانية على نحو مطلق وليس نسبيا وذلك أثناء تعلم القائمة الثانية ، فمن الضروري تهيئة الفرصة لكل من نوعي الاستجابة للحلوث في موقف يقلل إلى أدنى حد فرص تنافس الاستجابات . وقد صمم بارنز وأندروود (Barnes & Underwood, 1959) مثل هذه التجربة لتحديد « مصير » ترابطات القائمة الأولى . فقد تعلم مبحوصوهم قائمتين بخطة أ - ب ، أ - ج . وهكذا كانت المثيرات متطابقة في القائمتين أما الاستجابات فكانت مختلفة . وفي مراحل مختلفة من تعلم القائمة الثانية كان المبحوصون يطلب منهم إعطاء الاستجابات الملائمة لكل مثير من كلتا القائمتين . وسمح لهم بدقيقتين كاملتين لهذا الاستدعاء . وهذا الأسلوب هو تعديل لطريقة الاستدعاء الحر المعدلة ويشار إليه عادة بأسلوب الاستدعاء الحر الأكثر تعديلا . ويوضح الشكل ١٢ - ٤ النتائج الجوهرية المستخلصة من اختبارات



الشكل ١٢ - ٤ : عدد الاستجابات

المستدعاء استدعاء صحيحا من القائمتين ١ ، ٢ كدالة للدرجة ممارسة القائمة الثانية ، فكلما تزيد ممارسة القائمة الثانية يقل عدد الاستجابات التي يستطيع المبحوص استدعاءها من القائمة الأولى (Barnes & Underwood, 1959) .

الاستدعاء هذه ، والتي تبين أن الاستجابات الملائمة للقائمة الأولى يتناقص عددها خلال تعلم القائمة الثانية . وقد تأكدت النتائج مرة أخرى عند جوجن (1963) Goggin في تجربة تشبه كثيرا تجربة بارنز وأندروود . إلا أن جوجن لم تفعل ما فعله بارنز وأندروود في اختبارات الاستدعاء ، فقد طلبت من المفحوصين كتابة جميع المفردات التي يمكنهم تذكرها حتى ولو كان بعضها خاطئا أو مرتبطا بمثير خاطئ . وقد تطابقت نتائجها تقريبا مع نتائج بارنز وأندروود . والنتيجة الوحيدة تبدو في أنه خلال تعلم القائمة الثانية فإن مواد القائمة الأولى تصبح غير متاحة . ومعنى هذا أن الأمر ليس في أن الاستجابات الجديدة تصير أقوى بالنسبة للاستجابات الأصلية . وإنما الأمر هو أن الاستجابات الأصلية تضعف بحيث يصعب استدعاؤها على الإطلاق .

التداخل الناجم عن وجهة الاستجابة : يبدو حتى الآن من مناقشتنا أن فرض الاستقلال الذي اقترحه مكجوش فرض خاطئ ، مادامت ترابطات القائمة الأولى تصبح أضعف في تعلمها من ترابطات القائمة الثانية (١) . ومع ذلك فإن الدليل ليس مقنعا تماما . لنفرض مثلا أن نحو التعلم لا يؤثر في الترابطات في ذاتها ، وإنما بدلا من ذلك يمثل ميلا عاما مكتسبا أثناء تعلم القائمة الثانية لتجنب أو قمع المجموعة الكلية التي تؤلف استجابات القائمة الثانية . لنفرض أكثر من هذا أن « ميكانيزم الانتقاء » المسؤول عن هذا القمع يتعرض « للقصور الذاتي » بحيث يستمر في انتقاء استجابات القائمة الثانية لبعض الوقت بعد نهاية التدريب عليها ، وبالتالي يؤدي إلى اختزال استدعاء استجابات القائمة الأولى في اختبارات الاستدعاء الحرة الأكثر تعديلا وكذلك في الاختبارات التقليدية للاستدعاء . وقد اقترح هذا الفرض لأول مرة عند نيوتن ووكتر Newton & Wickens (1956) ثم زاد تفصيلا عند بوستان وستارك وفريزر Postman, Stark, & Fraser (1968) .

وقد لقي فرض تنافس وجهات الاستجابة دعما في دراسات مكجفرن McGovern (1964) وبوستان وستارك (1969) Postman & Stark وغيرهم . ففي كلتا الدراستين للتعلم الترابطي المزدوج يوجد نوعان من اختبارات الاستدعاء : أحدهما اختبار استدعاء معتاد ، وثانيهما صمم لاستبعاد ضرورة استدعاء الاستجابة فكان من نوع اختبارات المزوجة أو الاختبار من متعدد ، وفيه عرضت جميع المثيرات والاستجابات ، بحيث كان

(١) إننا نهم هنا بالصميم أ - ب ، أ - د لأنه أحد الخطط المعيارية المستخدمة في تحليل الانتقال السالب والتداخل الراجع واللاحق . ترابطات القائمة الأولى لا تصبح أضعف خلال تعلم القائمة الثانية في جميع الخطط ، والاستثناء الملحوظ لذلك هو أ - ب ، أ - د (Barnea & Underwood, 1959) .

ترتيب كل مجموعة مختلطاً ، وما على المفحوص إلا المزاجية بين المثيرات والاستجابات . وأجريت المقارنات بين مهام الاستدعاء ومهام المزاجية في عدد من الشروط التجريبية ، وفي معظم الحالات أظهر اختبار المزاجية مقدارا من الكف الراجع أقل من اختبار الاستدعاء . بل أنه في بعض الشروط لم يظهر مقدار دال من الكف الراجع . ويجب أن نلاحظ أن مهمة المزاجية لا يمكن أدائها إذا كان ترابط المثير - الاستجابة قد تم محو تعلمه . وعلى هذا فإن الخط الذي تم الحصول عليه للنتائج يوحي بأن العلاقات بين المثيرات والاستجابات لم يمح تعلمها ، وإنما الذي حدث أن استجابات القائمة الأولى لم تكن متاحة في موقف الاستدعاء المعيارى لسبب أو لآخر .

وظاهرة تنافس وجهات الاستجابة أو القمع لا تفسر جميع صور الآثار الراجعة رغم أهميتها وأفضل دليل على ذلك أنه في خطة أ ب ، أ - ب ينشأ أثر راجع على الرغم من أن وجهة الاستجابة هي ذاتها في القائمتين ، وبالتالي لا تعاني من القمع . وعلى هذا فإن تنافس وجهات الاستجابة يمكن النظر إليه على أنه توسيع لنطاق نظرية العاملين وليس نظرية بديلة لها (Postman & Underwood, 1973) . وأفضل تخميناتنا الراهنة هو أن قمع وجهة الاستجابة ومحو تعلم الترابطات الخاصة بين المثير والاستجابة لهما تضمينتهما في تفسير النسيان (Anderson & Bower, 1973) الفصل ١٥) .

تمايز القوائم : افترض أن مفحوصا يتعلم قائمتين بالتتابع ثم يختبر فيما بعد في القائمة الأولى ، في هذه الحالة نجد أن مدى قدرة هذا المفحوص على استدعاء الاستجابات الملائمة للقائمة الأولى هو دالة للدرجة التي يستطيع بها أن يختبرها إلى أى القائمتين تصنف الاستجابات (حتى ولو كانت جميع الاستجابات المطلوبة على درجة كبيرة من التيسر) . وقد طرح هذه المسألة أندروود (Underwood 1945) في تفسيره لعدم نجاح التعلم المقحم في إحداث عدد متزايد من الاقتحامات الصريحة في دراسة متون واروين (Melton & Irwin 1941) (راجع الشكل ١٢ - ٣) . فقد استنتج أن الممارسة المتزايدة للقائمة الثانية تجعل هذه القائمة أكثر تميزا من القائمة الأولى . وأثناء الاختبار التالي لحفظ القائمة الأولى قد يتوافر لدى المفحوص ميل لإعطاء استجابات القائمة الثانية أكثر من ميله لإعطاء الاستجابات الصحيحة الخاصة بالقائمة الأولى ، أما إذا كانت القوائم متمايزة تمايزا جيدا فإن المفحوص يعرف أن الاستجابة التي يريد إعطاؤها ليست ملائمة وقد يقمعها . وتكون النتيجة خطأ من أخطاء الحذف وليس اقتحاما صريحا .

وقد افترض أندروود أن درجة تمايز القائمتين تعتمد على كل من القوة المطلقة والنسبية للترابطات المتنافسة ، وطول الفترة الزمنية بين نهاية تعلم القائمة ، واختبار

الحفظ اللاحق . وقد درس العامل الأخير من بين هذه العوامل في دراسة ديز وماردر (1957) Deese & Marder . فقد تعلم المفحوصون قائمتين على التوالي ثم أعطوا اختبارات الاستدعاء بعد إرجاءات تمتد من ٤ دقائق حتى ٤٨ ساعة . وأوضحت النتائج مقداراً أكبر من الخلط بين القوائم (أى اقترحات) مع زيادة فترة الإرجاء . وقد أجريت اختبارات لفرض القوة المطلقة والنسبية في بحث وينوگراد (1968) Winograd . فبعد تعلم قائمتين تتألف كل منهما من ٢٥ كلمة عرضت جميع الكلمات الخمسون التي تتألف منها القائمتان بترتيب مختلط ، وكان على المفحوص أن يعين القائمة التي تنتمي إليها الكلمة . وحينما درست القائمتان ١ ، ٢ بترجات متساوية وبالتالي كانت لهما قوة نسبية متساوية تقريباً تحسن التمييز بين القوائم مع زيادة المقدار المطلق للممارسة . أما عندما لم تمارس القائمتان بترجة متساوية (كأن تتكرر القائمة الأولى مرة واحدة بينما تتكرر القائمة الثانية ثلاث مرات) تحسن التمييز بين القوائم مع زيادة عدم التوازن في التكرار بين القوائم .

وتؤكد هذه التجارب أهمية تمايز القوائم كعامل يسهم في النسيان . وكما هو الحال في قمع وجهة الاستجابة فإن تمايز القوائم يمثل تفصيلاً لنظرية العاملين الكلاسيكية في التداخل .

موضع الآثار اللاحقة في نظرية التداخل

لفرض أن مفحوصاً تعلم قائمة في المعمل ثم بعد ٢٤ ساعة عاد لاختبار الاستدعاء ، فكيف تكون جودة أدائه ؟ توجد دراسات عديدة في التراث تزودنا بإجابات على هذا السؤال . فمن المعروف أن طلاب الجامعة يعانون من نقص في الاستدعاء يصل إلى ٧٥٪ بعد ٢٤ ساعة - فهم يتذكرون ثلاثة مقاطع عديمة المعنى فقط من بين قائمة تتألف من ١٢ مفردة . لماذا يكون الأمر هكذا ؟ ما الذى يفسر هذا الفقدان الملحوظ في الحفظ ؟ لقد كان من المعتقد لسنوات طويلة أن حدوث أى نوع من النسيان إنما يرجع إلى تداخل المادة المتعلمة أثناء فترة الحفظ ، وكان هذا المعتقد نتاج التركيز على الآثار الراجعة في نظرية التداخل الكلاسيكية . إلا أن اندروود (1957) Underwood يشير إلى أن هذا التفسير ليس فيه معنى كبير حين يطبق على حالات نسيان المقاطع عديمة المعنى بعد ٢٤ ساعة . وحتى لو اتفقنا مع بعض القاد في أن كثيراً مما يدرس في الكليات هو من قبيل المواد التي لا معنى لها ، إلا أنه لا يبدو أنها من نوع المواد التي يمكن أن تتداخل مع المقاطع عديمة المعنى . فكيف إذن نفسر حدوث فقدان في الحفظ

مقداره ٧٥٪ بعد ٢٤ ساعة دون أن نستخرج عى روح نظرية التداخل ؟

إن أحد حلول المشكلة يقدمه أندروود فى مقاله المنشور عام ١٩٥٧ . ونبدأ حجتة باستعراض إحدى تجاربه المبكرة ، وفيها قام مع جرينبرج Greenberg & Underwood (1950) بدراسة ما إذا كان المفحوصون يتعلمون كيف يستدعون بنفس المعنى ونفس الاتجاه الذى يتعلمون به كيف يتعلمون (صفحة ٢٨٨) . ولها قام المفحوصون المتدثون بتعلم قائمة من ١٠ صفات وصولا إلى محك ، واختبر الاستدعاء بعد ٤٨ ساعة . ثم تعلموا قائمة جديدة وصولا إلى نفس المحك فى اليوم التالى للاستدعاء ثم استدعوها بعد ٤٨ ساعة . وكرر هذا الاجراء بالنسبة إلى قائمتين أخريين . ثم درست دقة الاستدعاء كدالة لعدد القوائم المتعلمة السابقة (وقد امتد هذا بين صفر ، ٣ بالطع) ، فلو حظ أن الاستدعاء لم يتحسن ، وإنما هبط ، بدلا من ذلك ، من ٤٩٪ للقائمة الأولى إلى ٢٥٪ بالنسبة للقائمة الرابعة . وقد أوحى وحود اقتحامات من القوائم السابقة بالقول بأن التداخل اللاحق هو مصدر القصور فى الاستدعاء . وعلى هذا فإن نسيان المادة المتعلمة فى المعمل قد يرجع فى معظمه إلى قوائم سابقة ثم تعلمها فى نفس المعمل .

وقد وجد جرينبرج وأندروود فى دراستهما هذه أن الاستدعاء بعد فترة حفظ طولها ٤٨ ساعة متبوعة بتعلم ثلاث قوائم سابقة هو ٢٥٪ ، وهو عى وجه التقريب نفس مقدار الاستدعاء الذى وجد بعد ٢٤ ساعة فى كثير من الدراسات التى تصل فى ماضيها إلى بحث إبنجهاوس عام ١٨٨٥ . وقد أوحى هذا لأندروود باحتال أنه فى هذه الدراسات السابقة ربما يكون المفحوصون قد تعلموا قوائم عديدة . وقد ثبت أن هذا صحيح . فقد كان من الاجراءات المعيارية فى ذلك الوقت أن يشارك كل مفحوص فى كل شرط للتحكم فى التغيرات التجريبية . وقد استعرض أندروود حفة من التجارب السابقة التى قيس فيها الاستدعاء بعد ٢٤ ساعة ، وحدد لكل من هذه التحارب متوسط عدد القوائم التى طلب من المفحوصين تعلمها قبل تعلم القائمة التى سيم قياس استدعائها بعد ٢٤ ساعة . ثم رسم الاستدعاء كدالة لعدد القوائم السابقة وأنتج الشكل ١٢ - ٥ . ويزودنا هذا الشكل بدليل واضح على أهمية التداخل اللاحق فى الحفظ . ومن المهم التمييز بين أثرين مختلفين لتعلم قوائم عديدة بالتتابع . لقد ذكرنا حالا أن الاستدعاء يزداد سوءا مع الممارسة المتتابة . إلا أن ظاهرة تعلم كيف نتعلم لا تزال تفرض نفسها فى أن هؤلاء المفحوصين قد تعلموا قوائم متتابعة وصولا إلى المحك تعلما أسرع مع مزيد من الممارسة ، كما يثبت ذلك الشكل ١١ - ٩ (صفحة ٤٠٠) .

مستقلا عن طبيعة القائمة (أى ما إذا كانت مصنوعة من كتلمات أو مما لا معنى له) وهو ما لا يجوز أن يكون ، تبعا للنظرية .

الوضع الراهن لنظرية التداخل

لنظرية التداخل تاريخ طويل . وقد تراكمت البحوث حولها وتزايدت فيها أوجه التناقض وعدم الاتساق . وقد أدت بعض مشكلات النظرية إلى تغيرات فيها ، إلا أن الخلط الناتج لا يمكن تجاهله . ومن ذلك مثلا أن الآثار الراجعة في مهام التعلم من نوع الترابطات المزدوجة قد ترجع جزئيا إلى أن المجموعة الكلية لاستجابات القائمة الأولى تتناقص في درجة تيسرها (راجع مثلا Postman & Stark, 1969) . ويمكن دمج هذا في الصورة الكلاسيكية للنظرية التي عبر عنها بنظرية العاملين (التنافس ومحو التعلم) على النحو التالى . ما على المرء إلا أن يفترض أن استجابات القائمة الأولى (حدود ب) ترتبط مع مثيرات السياق مثل الموقف التجريبي ، والمغرب وغيرهما بالإضافة إلى المثيرات ذاتها (حدود أ) . (McGovern, 1964) . وخلال التعلم المقحم تظل مثيرات السياق هي نفسها بينما تتغير الاستجابات . وكذلك فإنه في خطة أ - ب ، أ - د تظل مثيرات القائمة (أى أ) كما هي . ويفسر النقص في استجابات القائمة الأولى بأن ترابطات السياق مع ب يتم محو تعلمها أثناء تعلم القائمة الثانية . وهذا التفسير ، ليس بارعا في تفهمننا للبيانات فحسب وإنما يتبنا أيضا بأن ترابطات أ - ب يجب أن يمحي تعلمها . إلا أننا وجدنا أن هذا لا يحدث (من أمثلة ذلك بحث Postman, Stark, & Fraser, 1968) .

وتوجد مشكلات أخرى لم تحل بعد ، ومنها مثلا فشل فرض « التداخل المتجاوز للموقف التجريبي » . ولكن ماذا عن النظرية في أصولها وهي النسيان المتجاوز للموقف التجريبي ؟ من التجارب التي ترتبط بهذه المسألة ما قام به شيفرين (Shiffrin 1970) حول أثر طول القائمة . فقد وجد أن احتمال استدعاء مفردة معينة يتناقص مع زيادة طول القائمة التي تتضمن هذه المفردة (مثلا Murdock, 1962, Deese, 1960) . وهذه الظاهرة تتسق مع نظرية التداخل طالما أن المفردة المتضمنة في قائمة طويلة تسبقها (الكف اللاحق) أو تتبعها (الكف الراجع) مفردات أكثر علدا في المتوسط من مفردة متضمنة في قائمة قصيرة . وتوجد تفسيرات أخرى محتملة . فقد اقترح شيفرين أن احتمال استدعاء المفحوص لمفردة معينة إنما هو دالة معكوسة لحجم مجموعة المفردات التي يجب البحث فيها لاسترجاع أو استعادة المعلومات المختزنة . وإذا كان المفحوص

يستطيع قصر استرجاعه على الكلمات المعروضة في القائمة فإن هذا النموذج يفسر أيضا أثر طول القائمة في التعلم والاستدعاء . وللتميز بين تفسيري البحث والتداخل عرض شيفرين مفحوصين لسلسلة من قوائم الكلمات تختلف في الطول وطلب منهم استدعاء القائمة التي تسبق القائمة المعروضة ، وليس استدعاء القائمة المعروضة كما هو الحال في التجارب المعتادة لتعلم القوائم . وهذا الاجراء يفصل بين أثر حجم القائمة التي يتم استدعاؤها وأثر العدد الكلي للكلمات التي تتوسط بين العرض والاستدعاء . لنفرض أن قائمة طويلة (٢٠ كلمة) اتبعت بقائمة قصيرة (٥ كلمات) فإن المفحوص في هذه الحالة يتوقع منه عرض القائمة المؤلفة من بين ٥ مفردات أن يستدعي القائمة المؤلفة من ٢٠ مفردة .

ويتنبأ فرض الاسترجاع أو الاستعادة بأن احتمال الاستدعاء يجب أن يعتمد فقط على طول القائمة التي يتم استدعاؤها ، أى استدعاء جيد للقائمة القصيرة ، واستدعاء سيء للقائمة الطويلة . وعلى العكس من هذا فإن فرض التداخل قد يخبرنا بأن احتمال الاستدعاء يجب أن يعتمد على طول القائمة المتوسطة بين عرض قائمة معينة واستدعائها ، كما يعتمد على حجم القائمة المطلوب استدعاؤها . وهكذا نجد أحد الفروض يتنبأ بأن الاستدعاء يجب أن يكون مستقلا عن طول القائمة المتوسطة ، بينما يتنبأ الفرض الثانى بوجود علاقة بينهما .

ولقد كانت نتائج شيفرين على درجة من الطرافة . فاستدعاء القوائم المؤلفة من ٥ كلمات كان أعلى من استدعاء القوائم المؤلفة من ٢٠ كلمة بما يعادل في المتوسط ١٥٪ . وبالإضافة إلى هذا فإنه لم يوجد في الواقع فرق بين آثار القائمتين المقحمتين ذوات الكلمات الخمس وذوات الكلمات العشرين . وهذه النتيجة تزودنا بحجة أخرى ضد نظرية التداخل .

نظريات تشفير المثير

تستخدم نظريات التعلم والسيان ثلاثة مفاهيم أساسية هي : المثير والاستجابة والترابط بينهما . وقد اهتمت نظرية العاملين الكلاسيكية (التنافس ومحو التعلم) بالترابطات . وتمثل نظرية قمع وجهة الاستجابة تحولا في الاهتمام من الترابطات إلى الاستجابات . الا أننا لم نتناول بعد بأى تفصيل دور المثير في التعلم والسيان . وسوف نعرض في هذا الفصل مجموعة من الجهود التي تبرهن على أهمية المثير ، وبدرجة أكثر تحديدا ، سيكون التركيز على تشفير المفحوص للمثير .

ومن المسائل الهامة هنا التمييز بين المثيرات الاسمية والمثيرات الوظيفية ، وهي فكرة قديمة لم يهتم بها نظرية التعلم إلا حديثا . وتوجد وفرة من الأدلة التي تتطلب مثل هذا التمييز ، وقد أعطينا أمثلة منها في مناقشتنا للانتباه الانتقائي في الفصل ٨ . وقد ناقش اندروود (1963) Underwood ارتباط هذه الأفكار بميدان التعلم اللفظي . فمثلا نجد في تعلم الترابط المزدوج قد يعطى المفحوص أزواجاً من نوع 8-XTR ليتعامل معها . واعتماداً على بنية القائمة قد يكون من المحتمل (بل والأيسر) على المفحوص أن يجرّد الحرف الأول في مثل هذا المثير ويتعلم الترابط 8-X بدلاً من 8-XTR . فإذا فعل الفرد هذا فإن X تسمى مثيراً وظيفياً بينما يكون XTR مثيراً اسمياً . وعملية تجريد حرف واحد من المكونات قد تكون مثلاً على التحويل الشفري encoding . وبالطبع ، لا يحتاج التحويل الشفري أن يكون انتقاء لمكون واحد . فقد يكون أحد بدائل التحويل الشفري تطوير المقطع XTR إلى eXTRa (وهذا مثال أيضاً على وساطة اللغة الطبيعية ، راجع صفحة ٤٠٩) . وهنا الأمثلة توضح لنا أن التحويل الشفري لمثير اسمي معين قد يظهر اختلافاً من مناسبة لأخرى .

وفكرة تغاير التحويل الشفري فكرة عامة إلى حد ما ، فهي بالتأكيد تتجاوز نطاق المقاطع عديدة المعنى . فمثلاً إذا كانت الكلمة المثير « سكر » تتراوح مع كلمة الاستجابة « أسود » فإن الأكثر احتمالاً هو أن جوانب أو سمات مختلفة للمثير يمكن أن تتحول شفرية مما لو زووجت كلمة « سكر » مع « حامض » . فالسمة الأساسية في « السكر » بياض في الحالة الأولى وحلاوته في الحالة الثانية .

وقد طور مارتين (1971) Martin هذه الأفكار لإعطاء تفسير ملتزم بحدود نظرية تغاير التحويل الشفري يتناول الظواهر الكبرى في التعلم اللفظي والنسيان (راجع أيضاً Greeno, James, & Dapolito, 1971 للحصول على تناول مرتبط بموضوعنا) . تأمل مثلاً تفسير التداخل الرابع في خطوة أ - ب ، أ - د ، فهذا يبدأ التفسير بافتراض أنه في تعلم القائمة الأولى تتعلق الاستجابات (الحدود ب) بصيغ التحويل الشفري للمثيرات (الحدود أ) . وحين تعرض القائمة الثانية فإن المفحوص قد يستمر في استخدام نفس التحويلات الشفرية للحدود أ كما كان الحال من قبل . إلا أن هذا يؤدي إلى حالة من الخلط تؤدي إلى تعطيل تعلم القائمة الثانية (بمعنى حدوث انتقال سالب لأثر التدريب) . وبعد هذه الخبرة قد يقرر المفحوص محاولة الربط بين حدود (د) والتحويلات الشفرية المختلفة للحدود (أ) . وبعبارة أخرى يحول المفحوص المهمة إلى خطوة أ - ب ، أ ٢ - د وهي التي تشير فيها الأرقام السفلى إلى تحويلات شفرية متميزة

لما هو نفس المثير من الوجهة الاسمية . وبعد اتقان القائمة الثانية بقليل يطبق اختبار الاستدعاء الحر الأكثر تعديلا . وكما تعلم فإن الاستجابات (ب) لن تكون متاحة . لماذا ؟ . الإجابة على ذلك أنه تبعا لما يقوله مارتن فإن المفعول يثار على استراتيجيات التحويل الشفري الملائمة للقائمة أ ٢ - د ، إلا أن قوة هذه المثابرة تنافس مع مقدار الزمن المنقضى منذ انتهاء تعلم القائمة الثانية . وكما ترى فإن هذا التفسير للآثار الراجعة يبدو شبيها لنظرية بوستان وستارك وفريزر (Postman, Stark, & Fraser 1968) المسماة نظرية قمع وجهة الاستجابة . إلا أن الأمر عند بوستان وزملائه أن ما يستمر في الحدوث هو استجابات القائمة الثانية بينما الأمر عند مارتن أن ما يستمر هو التحويلات الشفرية لمثيرات القائمة الثانية هذه .

وليس من الواضح بعد أى من هذه النظريات سوف يكتب له العود (إن كان لابد أن يكون هذا هو مصير إحداها) . وبدلاً من الخوض في الخلاف النظرى الطريف والمعقد معا عما انفجر حول هذه المسائل (راجع مثلا Postman & Under wood, 1973, Martin, 1972, Hintzman, 1972) فإن من الأكثر فائدة فيما يبدو أن ننقل إلى عرض وجهة أخرى إزاء تعابير التحويل الشفري .

النسيان المعتمد على المنبهات

من الاتجاهات المثمرة في بحوث عمليات التحويل الشفري ما قام به تلفنج وزملاؤه . وكان موضوع اهتمامهم هو « ما يتم تخزينه يتحدد بما تم إدراكه وكيف تم تحويله شفرانيا ، وما يتم تخزينه يحدد أى منبهات الاسترجاع أو الاستعادة يكون أكثر فعالية في جعل المخزون سهل المثال (Tulving & Thomson, 1973) صفحة ٣٥٣) . وبعبارة أخرى فإننا حين ننسى شيئا ما فإن ذلك لا يعنى بالضرورة فقدان أثر الذاكرة ، وإنما قد يرجع ذلك إلى مجرد أنه لم يعد متاحا بسبب عدم سماح السياق الراهن بمخططات الاسترجاع التي تلائم خطط التحويل الشفري المستخدمة وقت التعلم الأصلي لملاءمة طيبة . وهذا موجز لنظرية « النسيان المعتمد على المنبهات » (راجع مثلا Tulving, 1974) .

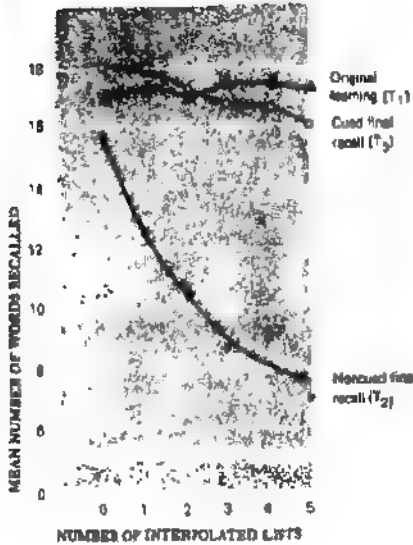
وتوجد أدلة عديدة توضح أن النسيان قد يرجع إلى نقص في منبهات الاسترجاع الملائمة وقت محاولة الحفظ . ولنفحص ثلاثة من هذه الأدلة وهى : (١) آثار منبهات الاسترجاع في التداخل الراجع ، (٢) آثار تحيز السياق ، و(٣) الشروط التي تؤدي إلى تفوق الاستدعاء على التعرف .

اثار منبهات الاسترجاع في التداخل الراجع : تذكر نظرية النسيان المعتمد على المنبهات أن كثيرا من النسيان إنما يرجع إلى غياب منبهات الاسترجاع الملائمة . وإذا كان هذا صحيحا يصبح من الممكن إعداد موقف يتم فيه نسيان المادة بوضوح ، وباستخدام منبهات الاسترجاع الملائمة ، لتوضيح أن المادة لم تنس على الإطلاق حقا . وقد حاول تالفنج وسوتكا (Tulving & Psotka (1971 أن يفعل هذا نفسه في موقف مصمم لإنتاج التداخل الراجع .

فقد عرض تالفنج وسوتكا مفحوصيهما لقوائم يتألف كل منها من ٢٤ كلمة مصنفة إلى ٦ فئات ، كل منها يتكون من ٤ كلمات . ومن ذلك مثلا أن إحدى القوائم تألفت من الكلمات الآتية ، وفيها يبدو من الواضح أن الكلمات مجمعة على نحو يسمح بتصنيفها إلى فئات : Hut, Cottage, Tent, Hotel; Cliff, River, Hill, Volcano; Captain, Corporal, Sergeant, Colonel; Ant, Wasp, Beetle, Mosquito; Zinc, Copper, Aluminum, Bronze; Drill, Saw, Chisel, Nail. وكانت كل قائمة تعرض ثلاث مرات ثم يقدم اختبار استدعاء حر مباشر لهذه القائمة . وهذا الاختبار يعطى قياسا للتعلم الأصلي .

وقد تعلمت مجموعات مختلفة من المفحوصين قائمة واحدة أو قائمتين أو ثلاث أو أربع أو خمس أو ست من هذه القوائم مؤلفة من كلمات وفئات جديدة . وفي كل مجموعة كان المفحوصون بعد تعلم كل قائمة واختبارهم فيها تعلموا واختبارا مفصلا يعطون اختبارا يطلب منهم فيه استدعاء جميع الكلمات من جميع القوائم التي عرضت عليهم . وهذا الاختبار يعطى قياسا للاستدعاء النهائي غير المنبه إليه . وبعد القيام ببعض النشاط المتوسط كان المفحوصون يعطون اختبارا نهائيا في جميع القوائم التي عرضت عليهم ، إلا أنهم في هذه الحالة كانت تعرض عليهم أسماء جميع الفئات التي استخدمت (من ذلك مثلا ، نوع البناء ، تكوينات أرضية ، ألقاب عسكرية ، إلخ) . وقد أعطى هذا قياسا للاستدعاء النهائي المنبه إليه . ويوضح الشكل ١٢ - ٧ نتائج الاختبارات الثلاثة ، وفيه يبين المنحنى المسمى « استدعاء نهائى غير منبه إليه » أداء الاستدعاء الحر كدالة لعدد القوائم المقحمة بين التعلم الأصلي واختبار الاستدعاء الحر الكلى الذى أجري حينئذ . ويهبط المنحنى هبوطا شديدا على نحو يدل على تداخل راجع قوى كنتيجة لتعلم القوائم المتتالية . إلا أن النتيجة الحاسمة حقا هي أن الاستدعاء المنبه إليه يكاد يتساوى في قوته مع الاستدعاء المباشر الحر ، وعلى هذا فإن النسيان الملاحظ في هذه التجربة (والمقيس بالهبوط في الاستدعاء غير المنبه إليه) يمكن أن يوصف بأنه ذو وجهين .

ويزعم تالفنج (Tulving (1974 أن الحذف الفعلي للنسيان بإدخال منبهات الاسترجاع أو



الشكل ١٢ - ٧ : متوسط عدد الكلمات المستدعاة من قائمة تتألف من ٢٤ كلمة في اختبارات لثلاثة متعاقبة هي (T1) ويبدأ على الاستدعاء الحر المباشر ، (T2) ويبدأ على الاستدعاء النهائي غير المنبه إليه ، ويبدأ (T3) على الاستدعاء النهائي المنبه إليه - كدالة لعدد القوائم الأخرى المتعلمة بين القائمة والقائمة التالية . ويبدأ T3, T2 على اختبارات لجميع المفردات المعروضة في جميع القوائم . أما اختبارات T1 فهي اختبارات استدعاء قائمة معينة استدعاء مباشراً بعد تعلم هذه القائمة (البيانات عن Tulving & Psotka, 1971 والرسم الهيال عن (Tulving, 1974) .

الاستعادة لا يسهل تفسيره بالميكانيزم التفسيري الرئيسي و نظرية التداخل الكلاسيكية . ورغم هذا فإنه تبعا لتلفيح فإن البيانات تتطابق مع فكرة النسيان المعتمد على المنبه . وتجرى الحجة على النحو التالي : إن اختبار التعلم الأصلي يتم قريبا من الوجهة الزمنية من عرض المادة التي يتم الاختبار فيها . وعلى هذا فإن يفة الاستعادة أثناء مثل هذا الاختبار يفترض فيها أن تكون مشابهة لتلك التي يتم فيها العرض المبدئي للمفردات (ويمكن أن تعتبر يفة الاستعادة هي المجموعة الكلية للمشتوات الداخلية والخارجية الموجودة في لحظة ما ، وتشمل أمورا مثل عنلوهن الفئات وتخطيط استعادة مفردات معينة) . إلا أنه عند تطبيق اختبار الاستدعاء الحر الكلي تتغير يفة الاستعادة نتيجة لمرور الوقت وتعلم واستدعاء القوائم المقحمة . ويساعد تقديم أسماء الفئات أثناء الاختبارات الكلية النهائية في إعادة المعلومات المفقدة إلى يفة الاستعادة عند المفحوص ، ويحدث استرجاع شبه كامل للمفردات المختزنة . وما يستحق الملاحظة أن المقدار الضعيل من الكف الراجع للملاحظ في بيانات الاستدعاء المنبه إليه قد يرجع إلى الفقدان من المخزون (ربما خلال التضاؤل) لأن فرض النسيان المعتمد على المنبه لا يستبعد أثر العوامل الأخرى .

أثر التحيز في السياق : إن أحد تضمينات النسيان المعتمد على المنبه أن القدرة على استعادة المعلومات تتأثر بشدة بالعلاقة بين السياق الذي يتعلم فيه المرء المعلومات والسياق الذي يحاول فيه استعادتها . وقد يبدو هذا مجردا وبعبارة أخرى ، إلا أن هذه

النقطة في الواقع لها أهمية بالغة عند كل طالب . وسبب هذا بسيط فأنت تدرس باستمرار مواد مقررة وتختبر باستمرار في هذه المواد ، فهل يهم إذا استذكرت في حجتك ليلا واختبرت في حجرة الدراسة نهارا ؟ هل يهم إذا كانت محاضراتك وامتحاناتك النهائية في غرف مختلفة ؟ إذا كنا نعم من تخارب المعمل التي أحرقت على التحولات في السياق البيئي ، تكون الأجابة بالإيجاب ، أى أن هذه الأمور مهم فعلا . فقد أثبت دراسات عديدة أن الاستدعاء وإعادة التعلم يكونان في أعلى درجتهما إذا اختبر المفحوص في بيئة التعلم الأصلية ، بدلا من أن تكون البيئة مختلفة (من ذلك مثلا ، Smith, Glenberg & Bjork, 1978, Smith & Guthrie, 1924, Reed, 1931) .

وفي هذه الدراسات قد يتعلم المفحوصون في حجرة ما في وقت ما من النهار مع مجرب غير مهم بهندامه ، ثم يختبر في حجرة أخرى في وقت آخر من النهار مع مجرب يرتدى الرداء الرسمي . ومثل هذه التغيرات الحذرية في السياق لم تزودا بمواقف « نقية » لتطوير النظرية على الرغم من أنها تمثل مدى التعيرات في سياق الحياة الواقعية . وليس من الواضح بنفس الدرجة أى جوانب السياق تؤثر في استراتيجية تعلم المفحوصين ، أو كيف يفعلون ذلك . ومع ذلك فإن سمث وجلينبرج وجورك (Smith, Glenberg & Bjork, 1978) يوفرون لنا مثالا متطرفا يتضمن كيف أن السياق يؤثر في الاستظهار . فقد أشاروا إلى أن كلمات مثل « عقدة » و « قوس » يتم تحويلها شفريا بطرق مختلفة إذا تم تعلمها على عايرة محببات وليس في محل لربط الهدايا وتغليفها . ويذكرنا هذا المثال مبدأ أن ما يتم تخزينه يتحدد بما يتم إدراكه وكيف يتحول شفريا . ويتضمن هذا بدوره أن المثير ليس شيئا ثابتا بجمود ، وإنما يمكن عرضه بطرق عديدة مختلفة ، اعتيادا على الاستراتيجية . التي يستخدمها المفحوص في وقت معين .

ولقد قدمت لنا سلسلة التجارب التي أجريت على ذاكرة التعرف على الأسماء (Light & Carter-Sobell, 1970) برهانا على هذا المبدأ العام . فخلال التعلم المبدئي تعرض الأسماء في جمل سياق تتميز يتألف من صفات معينة (مثل : « حصل الولد على مستوى جيد في الاختبار ») . وفي اختبار التعرف اللاحق كانت تعرض على المفحوصين قائمة أزواج الصفات - الأسماء ثم يطلب منهم بيان ما إذا كان كل اسم قد عرض عليهم من قبل أم لم يعرض . وفي الشروط المختلفة تضمن اختبار التعرف أزواجا تحيزت إما لنفس التفسير السيمانتى كما هو من قبل (مثلا « مستوى جيد ») أو لتفسير سيمانتى مختلف (مثلا « مستوى هابط ») . وكانت النتيجة الحاسمة أن دقة التعرف كانت أعلى حين يوجد نفس التحيز السيمانتى الذى كان وقت التحويل الشفري المبدئي . وتوجد نتيجة هامة

أخرى هي أن هذا الصديق حتى حين يستنتج نفس التفسير السيمانتى العام من صفات (أو نعوت) خاصة مختلفة (مثلا «مستوى سيء»)، وعلى هذا فإن كلمة مستوى ليس لها تمثيل واحد في الذاكرة، أى تمثيل يمكن الرجوع إليه لمعرفة ما إذا كانت هذه الكلمة موضوع خبرة في قائمة حديثة العرض. وإنما الأمر بدلا من هذا هو أن الكلمة لها على الأقل تمثيلان، ولا يستطيع المرء أن يقرر بسهولة ما إذا كانت كلمة مستوى بمعنى درجة في فصل مدرسي قد تمت رؤيتها حديثا إذا كان منه الاستعادة يؤدي إلى تمثيل الكلمة «بمعنى منحدر في جبل».

وهذه النتيجة الهامة لا ترجع إلى التفاصيل الخاصة في تجربة لايت وكارتر وسوبل، لأن عددا من الباحثين قد استطاعوا الوصول إلى نتائج مماثلة في عدد من المواقف التجريبية المتنوعة (ومن ذلك مثلا Winograd & Conn, 1971, Tulving & Thompson, 1971, Cofer, Segal, Stein, & Walker, 1969). فعلى عكس الرأى الشائع توحي هذه الدراسات بأن الوردية ليست وردة.

متى يكون الاستدعاء أفضل من التعرف؟ قام تلفنج وزملاؤه بإجراء دراسات عديدة حول تحيز السياق أوضحت ظاهرة من أكثر الظواهر طرافة. ففي شروط الاختبار الملائمة قد يكون أداء الاستدعاء أفضل كثيرا من أداء التعرف (راجع مثلا Watkins, 1974b, Tulving & Thompson, 1971, Tulving, 1968). وهذه النتيجة تثير الدهشة لأن كثيرا من النظريات تفترض أن عمليات الاستعادة حين تكون ضرورية للاستدعاء فإنها تكون أدنى من التعرف في اختبار الذاكرة (راجع Mc Cormack, 1972, Kintsch, 1970). وتبعاً لهذا الرأى فإنه في اختبار الاستدعاء ينتج المبحوص ضمناً «معدرات محتملة» ويقرر بالنسبة لكل منها ما إذا كان قد ظهر في قائمة الاختبار. أما في اختبار التعرف فليست هناك حاجة إلى إنتاج مفردات مادامت قد قدمت مباشرة بواسطة المجرّب. وتكون مهمة المبحوص ببساطة أن يقرر ما إذا كانت كل مفردة قد وردت في قائمة الاختبار أم لا. وتبعاً لهذا التحليل فإن المبحوص لا يستطيع أبدا استدعاء مفردات لا يستطيع التعرف عليها. وعلى الرغم من المعقولة الظاهرة لهذه الوجهة من النظر في ميدان الذاكرة فإن ما حدث هو إثبات أن من الممكن أن يستدعى المبحوصون المعدرات التي لا يستطيعون التعرف عليها. وتوجد براهين عديدة على هذا (منها مثلا Tulving & Thompson, 1973, Tulving, 1968).

وقد تعرض تقرير تلفنج الأصلي (Tulving (1968) لمسألة بوضوح. فقد تعلم كل

مفحوص قائمة منفردة من ٤٨ كلمة مزدوجة تحت الشروط المعيارية للتوقع أو المبادرة بالترابطات المزدوجة . وقد استمر التعلم الارتباطي المزدوج حتى استطاع كل مفحوص أن يتوقع إعطاء الاستجابات الثانی والأربعین التي تتألف منها قائمة في محاولتين متتابعتين . وطريقة التوقع في تعلم الترابطات المزدوجة تشبه اختبار الاستدعاء المنبه فيه . وحيث أن المحك المستخدم للدلالة على إقتران محك متشدد فإن من المأمون القول أن الاستدعاء المنبه إليه وصل إلى حد الكمال (١٠٠ ٪) بعد التعلم .

وبعد محاولات التعلم أعطى للمفحوصین اختبار في التعرف . فقدمت إليهم صفحة من الورق كتب عليها ٩٦ كلمة ، منها ٤٨ كلمة هي الاستجابات التي تم تعلمها ، و ٤٨ كلمة جديدة أخرى لم يراها المفحوصون من قبل في التجربة . وكانت المهمة ببساطة مراجعة جميع الكلمات ووضع علامة تدل على تلك التي سبق رؤيتها . وكانت بعض أزواج قائمة التعلم الأصلية من نوع Home - Stead Floor - Show, Air - Port, Tooth - Ache . ويقابل هذه العينة من الأزواج الأربعة قائمة اختبار للتعرف تتضمن الكلمات Sick, Show, Craft, Ache (١) .

وقد كان متوسط عدد التعينات الصحيحة للمفردات القديمة على أنها قديمة ٤,٤ . وعلى هذا فإن المفحوصين قد فشلوا في التعرف على ٤,٦ مفردة في المتوسط كانوا يستطيعون من قبل استدعاءها في وجود حدود (بنود) المثير ا لمقابلة لها . ونتيجة لذلك فإننا نجد تحت شروط هذه التجربة أن الاستدعاء أجود من التعرف . وبعبارة أخرى فإن البند المثير (مثلا كلمة 'air') قد يكون منه استعادة لبند الاستجابة (وليكن كلمة 'port') أفضل من أن يكون بند الاستجابة منه استعادة لنفسه .

ويفسر تلفنج هذه النتيجة غير المتوقعة بالإشارة إلى أنه على الرغم من أن أحد (بند) الاستجابة ('port') يتطابق موضوعيا ككلمة مع حد (البند) المعروف في اختبار التعرف ، إلا أن الاستجابة لا تحتاج إلى أن تمثل الوحدة الذاتية المتطابقة . فصفة عامة تعتمد فعالية منبهات الاستعادة على المدى الذي تقاوم به مثل هذه المنبهات التفسير الذاتي الذي يخلع على مفردة معينة وقت تحويلها الشفري الأصلي .

(٢) لاحظ أن المشتات (الاستجابات غير الصحيحة) في قائمة الاختبار تؤلف أيضا أزواجا على درجة عالية من الترابط مع كلمات المثير في قائمة التعلم الأصلية . وعلى هذا فإن المشتات Sick, craft قد تؤلف الزوجين Home- Sick, Air- Craft . وحيث أن كلا من حدود (بنود) الاستجابة الصحيحة وغير الصحيحة قد تؤلفان أزواجا على درجة عالية من الترابط مع حدود (بنود) المثير فإن هذه قد لا تصلح للاستخدام من جانب المفحوص كأساس لانتقاء الاستجابات الصحيحة .

ويوجد قدر من الخلاف حول معنى هذه البيانات . فيذكر تلفنج أن (١) مثل هذه البيانات يمكن تفسيرها بمبدأ النسيان المعتمد على المنبه ، وأن (٢) البيانات توضح أن الاستعادة ليست جزءا كان الحد (البند) 'port' لم يتم تحويله شعريا في ذاته وإنما كجزء من الوحدة الأكبر 'air - port' فإن كلمة 'port' لن تكون بالضرورة على نفس الدرجة من الفعالية كمنبه استعادة لذاتها خلال التعرف . فالصدر 'air' يؤكد بوضوح بعض سمات كلمة 'port' والتي لا تتأكد حين ترى كلمة 'port' وحدها الزوج 'air - port' يجعل المرء يفكر في الطائرات ، أما كلمة 'port' وحدها قد تجعله يفكر في السفن . فإذا كان المفحوص يفكر في الطائرات أثناء التعلم وفي السفن أثناء الاختبار فإنه قد يعشل في التعرف على كلمة 'port' أثناء الاختبار .

أما الحجة الخاصة بالنقطة الثانية فهي أقل مباشرة ، فهي تمضي على النحو الآتي : إن النظرية التقليدية ترى أن الاستعادة ليست مكونا هاما من مكونات التعرف ، على الرغم من أنها مكون هام في الاستدعاء ، والسبب في هذا بالطبع هو أنه في الاستدعاء . يجب أن ينتج المفحوص (أي يستعيد) مفردات محتملة أو مرشحة للصدور ، بينما في التعرف يزود الفاحص بها وحيث أن الاستدعاء أكثر تعقدا من التعرف ، فإن الاستدعاء لن يفوق التعرف ابدا . إلا أن دراسات عديدة أظهرت أن الاستدعاء قد يفوق التعرف . وعلى هذا فإن الأمر . كما تمضي فيه الحجة ، هو أن النظرية التقليدية خاطئة ، وبالتالي فإن التعرف يجب أن يتضمن عمليات الاستعادة بدرجة جوهرية .

وقد اختلف مككورماك (1972) McCormack مع رأي تلفنج ، فاقترح أن الفروق في خطط التشفير المستخدمة وقت التعلم ووقت الاختبار قد تكون تفسيراً كافياً للبيانات . وبعبارة أخرى فإن النسيان المعتمد على المنبه يكفي لتفسير أن الاستدعاء أقل من التعرف ، والبيانات لا تتطلب صياغة إضافية تشير إلى أن التعرف يتضمن استعادة كبيرة . والواقع أن كثيرا من الأدلة التجريبية التي استعرضها مككورماك تشير إلى أن التمييز التقني بين الاستدعاء والتعرف له ما يبرره .

ويوجد نقدا آخر موجه إلى تفسير تلفنج لدراسات الاستدعاء في مقابل التعرف . فقد اقترح مارتن (1975) Martin (راجع أيضا Reder, Anderson & Bjork, 1974) أنه إذا أخذت حجة خصوصية التحويل الشفري مأخذ احد فإن نفوق الاستدعاء على التعرف يسهل تفسيره . لنعد إلى مثالنا السابق كلمة 'port' ، إننا نجد الكلمة قد توحى خلال التعلم ، مع وجود كلمة 'air' بمكان مردحهم تهيئ في الطائرات . أما في اختبار التعرف مع علم وجود المنبه الاستعادي فإن كلمة 'port' قد تستحضر إلى الذهن مكانا

ترسو فيه المفسر . والمفحوص الذى يعطى التفسير الأخير للكلمة له عذره إذا لم يتعرف على الكلمة باعتبارها كانت موجودة في قائمة التعلم . والواقع أن من الممكن القول أنها تكن نفس الكلمة . مما كما أن كلمة 'bear' (بمعنى يحمل عبثا) وكلمة 'port' (بمعنى حيوان) ليستا نفس الكلمة فإذا كانت 'port' و 'port' ليستا نفس الكلمة فلن يكون هناك فشل في التعرف يتطلب تفسيراً .

واعتراض مارتين خضير . ومع ذلك فإننا لا نستطيع أن ننكر تضمينات جهود تلفنج التى ليست موضع خلاف . فجميع الباحثين يتفقون على أن الكلمة ، مثل كلمة 'port' لا تعرض على الذاكرة على أنها سلسلة من الحروف أو سلسلة من الأصوات ، وإنما تعرض في ضوء المعنى . وكثير من الكلمات لها معان متعددة أو ظلال من المعاني . ولهذا فإن آثار تحيز السياق قد تكون في صالح أحد هذه المعاني ودون غيره ثم أخيراً فإن الاستعادة تكون في أفضل حالاتها حين توجه منبهات الاستعادة المفحوص إلى نفس المعنى الذى كان موجهاً إليه وقت التعلم الأصلي .

ويبدو لنا أن نظرية النسيان المعتمد على المنبه تقدم مزايا عديدة تفوق بها على الصيغ الحديثة لنظرية التداخل . تأمل مثلاً إثبات أن النسيان الذى يعود إلى « الكف المرجع » قد يكون قابلاً لتحويل الضدى تحت شروط معينة (Tulving & Psotka, 1971) . فحسب إحدى صيغ نظرية التداخل ، نجد أن فقدان عناصر القائمة وقت اختبار الاستدعاء الحر الكلى الأول إنما هو نتاج محو تعلم الترابطات العامة (مفردة مع سياق) يتم محو تعلمها . إلا أن السؤال هو : إذا كان محو التعلم يشير إلى إضعاف أو تدهور فعلى في الأثر أو الترابط فكيف يمكن له أن يتحول إلى ضده ؟ واستخدم « الاسترجاع التلقائي » كتفسير لهذه الحالة ليس إجابة على السؤال على الإطلاق . إنه ليس إلا إعطاء اسم للظاهرة . وعلى عكس الصعوبة التى تواجهها نظرية التداخل في تفسير قابلية النسيان للتحويل الضدى نجد نظرية النسيان المعتمد على المنبه في الموقف الذى يعطينا تفسيراً معقولاً تماماً . ومن المزايا الأخرى في النظرية أنها تعتبر تفسيراً مباشراً لفشل التعرف وتحيز السياق .

ومن بين الاعتراضات التى أثبتت ضد هذا الفرض ، وربما يكون أخطرها ، أنه لا يتضمن إمكانية إثبات بطلانه ، كما هو مصاغ في صورته الحالية ، مادام من الممكن دائماً الزعم بأن أى حالة خاصة للنسيان ترجع إلى نقص في منبه الاستعادة الملائم . ولدحض مثل هذا الفرض يتطلب الأمر منا قبول الفرض الصفرى - أى رفض جميع التفسيرات البديلة المحتملة . وعلى الرغم من أن عدم القابلية للدحض نقص خضير ، فإن الفرض لا يزال مفيداً وطريفاً كمصدر للأسئلة والفروض التجريبية . وبالإضافة إلى هذا

فإننا نأمل أن في السنوات القادمة قد تظهر صور أخرى خاصة من هذه النظرية العامة بحيث تصاغ بالتفصيل الكافي الذي يسمح بإجراء اختبارات للنظرية يكون لها معنى . ويوجد دليل على التقدم في هذا الاتجاه بالفعل تحت موضوع التشفير والتنوع التشفيري (راجع Melton & Martin, 1972) . فقد اقترح بلور (Bower 1972) نموذجاً رياضياً لتشفير يبدو أنه قادر على استيعاب كثير من الأفكار الجوهرية في النسيان المعتمد على المبه . ويبدو لنا أن هذه النظرية لن تعاني طويلاً مما تتصف به من الغموض الحالي .

بدائل أخرى لنظرية التداخل

أصبح عدد متزايد من علماء النفس في السوات القليلة الأخيرة أقل رضا بنظرية التداخل . إلا أنه لم يظهر بديل واحد متسق واسع الانتشار والقبول . وتعد فكرة النسيان المعتمد على المثبة محاولة على مستوى إعداد الصياغة النظرية . ويوجد جهد عظيم آخر لتطعيم ميدان الذاكرة هو ما قام به أندرسون وبلور (Anderson & Bower 1973) اللذان اقترحا ما يسميان النموذج الترابطي الجديد للذاكرة . وأي مناقشة مفصلة لهذا النموذج تفترض مقدماً . توافر بعض المعرفة ببرجة الحاسبات الالكترونية والمنطق الرمزي وعلم اللغة وبالتالي فهي تتجاوز نطاق هذا الكتاب . (ورغم هذا فقد عالجنا بعض الجوانب المختارة من هذا النموذج في الفصل ١٤) . ويوجد منظرون آخرون تبنا ما سوف تشير إليه على أنه وجهة النظر المعرفية . وهذه النظرة تؤكد على فكرتين عامتين هما أن المتعلم الإنساني إيجابي وليس سلبياً في تفاعله مع الجوانب المعلوماتية للبيئة ، وأن ما يتم تعلمه يكون تمثيلاً تخطيطياً أو بنية عقلية منظمة .

والنظريات المعرفية ليست جديدة تماماً . فقد كان لأفلاطون نظرية معرفية للذاكرة . إلا أنه بسبب تأثير الترابطية والسلوكية ، وخاصة في أمريكا تجوهلت النظريات المعرفية في علم النفس التجريبي لسنوات عديدة . وقد بدأ علماء النفس المعرفيون الآن في إنتاج نظريات على درجة من القوة تسمح بالتنبؤات الخاصة لمدى واسع من الظواهر . وعلى الرغم من هذا فإننا إذا نحينا النظريات جانباً ، فإننا نجد أنها قد أثبتت آثاراً إمبريقية طريفة تحير أي تفسير مباشر لنظرية التداخل . وبعض هذه الأدلة الهامة سوف نناقشها في الفصل الرابع عشر .

الفصل الثالث عشر

الذاكرة الحسية وذاكرة المدى القصير

تناولنا في الفصل السابق أسباب النسيان من ذاكرة المدى الطويل . ونحن الآن في وضع يسمح لنا بتناول أنواع الذاكرة التي تستمر لفترات زمنية أقصر كثيرا . وسوف نعرض نوعين من الذاكرة في هذا الفصل ، أولهما الذاكرة الحسية التي تحتفظ بتسجيل (صورة) مفصل للمثير لمدة ثانية واحدة أو ثانيتين على أكثر تقدير (وفي معظم الحالات لأجزاء من عُشر ثانية) . أما النوع الثاني فهو ذاكرة المدى القصير ، وهو نوع الذاكرة الذي يسمح لك باستبقاء رقم تليفون من وقت التقاطك له إلى انتهائك من إدارته على قرص التليفون . ولا يمكن الاحتفاظ إلا بمقدار قليل من المعلومات (حوالي سبعة أرقام مثلا) في ذاكرة المدى القصير عن طريق التسميع النشط . وبعد ما يتوقف عن التسميع تخبو المعلومات خلال ما يقرب من نصف دقيقة .

ويبدو أن كلا النوعين من ذاكرة الفترة الزمنية القصيرة يختلفان كثيرا عن ذاكرة المدى الطويل . فكما ستري فإن الذاكرة الحسية *Sensory memory* هي في واقع الأمر مختلفة كيفيا وكما عن أى نوع آخر من الذاكرة . إلا أن السؤال عما إذا كانت ذاكرة المدى القصير *Short-term* وذاكرة المدى الطويل *long-term* مختلفين لم يجب عليه بعد . وهذا في الحقيقة هو السؤال النظري المركزي الذي يدور عيه هذا الفصل .

وعلى الرغم من أن البحوث النشطة حول الحفظ لدى قصير تعود إلى عام ١٩٥٨ إلا أن احتمال اختلاف ذاكرة المدى القصير عن ذاكرة المدى الطويل اختلافا كيفيا ليس فكرة جديدة فقد ميز وليم جيمس بين ما أسماه الذاكرة الأولية *primary* والذاكرة الثانوية *Secondary* . وفي الذاكرة الثانوية يمكن للشيء - كما يقول جيمس - أن يستدعى ويستكمل ، إذا حق لنا القول ، من مستودع يظل فيه ، مع أشياء أخرى لا تحصى ، مدفونا مغمورا بعيدا عن مرمى البصر . أما الشيء في الذاكرة الأولية فليس مما يستحضر من الماضي . فهو لم يفقد بعد ... ولم تقطع أواصره في الشعور بالحفظ - الراهنة المباشرة (*James, 1890* صفحات ٦٤٦ - ٦٤٧) . وسوف نرى ما أضافته البحوث الحديثة إلى أفكار جيمس الحديثة .

وقبل الذهاب بعيدا يبلو من الضروري تناول بعض المسائل الاصطلاحية تناولا مباشرا . فذاكرة المدى القصير وذاكرة المدى الطويل هي مصطلحات محايدة من الوجهة النظرية تستخدم في وصف مواقف تجريبية . فمثلا إذا كانت مهمة ما تتطلب حفظ قائمة لمدة ١٠ ثوان فإنها تصبح من مهام ذاكرة المدى القصير ، وإذا كانت تتطلب مهمة أخرى حفظ قائمة لمدة ٢٤ ساعة تصبح من مهام ذاكرة المدى الطويل . أما مصطلحات الذاكرة الأولية والذاكرة الثانوية فهي ليست محايدة نظريا . إنها تستخدم عند المنظرين (من أمثال جيمس) الذين يعتقدون بوجود فروق كيفية بين الذاكرة المطلوبة للحفظ قصير المدى وتلك التي يتطلبها الحفظ طويل المدى . وعند هؤلاء المنظرين تسمى المنظومة المحددة للحفظ قصير المدى الذاكرة الأولية ، بينما المنظومة المسئولة عند الحفظ طويل المدى تسمى الذاكرة الثانوية (وقد استخدمت أزواج أخرى من الأسماء مثل المخزن قصير المدى والمخزن طويل المدى . ولتجنب الخلط سوف نبقى على مصطلحات جيمس الأصلية) .

الذاكرة الحسية

لكل وسيط حسي منظومة الذاكرة الخاصة به ، أو ما يسمى « مصد المدخلات » **input buffer** ، ومع ذلك فلأن البصر والسمع هما السيطرة على شئون البشر فسوف نحصر اهتمامنا بالذاكرة الحسية على الجوانب البصرية والسمعية . ومستبع نيسر **Neisser** (1967) في استخدام مصطلحي الذاكرة الأيقونية **iconic memory** والذاكرة الصلوية **echoic memory** في الدلالة على هذين النوعين من الذاكرة الحسية على التوالي .

الذاكرة الأيقونية

يتم تسجيل المرأى البصرى المعقد على الشبكية في الحال ، إلا أن التحليل الإدراكي لهذا المرأى يستغرق مقدارا من الوقت لا يستهان به ، وفي بعض الأحيان يكون هذا الوقت أطول من الفترة الزمنية التي تستغرقها الإشارة الفيزيائية . ويتطلب الأمر أحد الميكانيزمات للحفاظ على الصورة بينما المنظومة الإدراكية تقوم بمهمتها ، وعملية الحفاظ هذه هي ما يعرف بالذاكرة الأيقونية .

وقد تحددت بعض خصائص الذاكرة الأيقونية في تجربة هامة قام بها سبرلنج **Sperling** (1960) ، فقد أعطى للمفحوصين عروضاً قصيرة (طولها ٥٠ ميلي ثانية) لصموف من

الحروف تبدو على نحو يشبه ما يأتى :

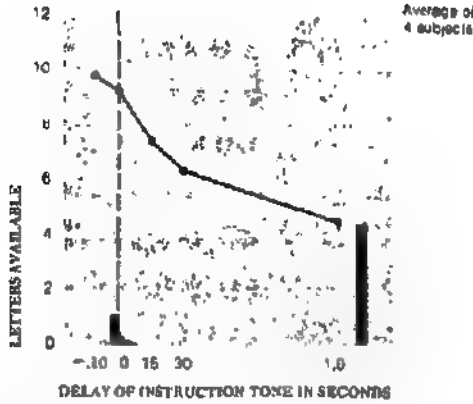
XMRJ

PNKD

LQBG

وقد وجد أن المفحوصين الذين يسجلون أكبر عدد ممكن من الحروف المعروضة لا يستطيعون فى المتوسط إعطاء ما يزيد عن أربعة أو خمسة حروف . وهذه النتيجة هى مرة أخرى إعادة تأكيد للمحد المعروف على مدى الاستيعاب *Span of apprehension* . وكان السؤال الذى طرحه سيرنج هو : لماذا يكون المدى على هذه الدرجة من الضيق ؟ هل لا يستطيع الملاحظون رؤية أكثر من أربعة أو خمسة عناصر من عرض قصير كهذا ؟ أم أن الأمر هو أنهم يرون جميع العناصر ولكنهم لا يستطيعون تسجيل أكثر من أربعة أو خمسة لأنهم نسوها ؟ لقد كان المفحوص يطلب منه فى تجربة سيرنج أن يعطى تسجيلاً جزئياً فقط . لقد كان يطلب من المفحوصين بعد العرض مباشرة استدعاء صف من الصفوف التى عرضت عليهم . إلا أنهم لم يكونوا يعلمون أى صف سوف يسجلون إلا عند إعطاء إشارة متعينة بعد العرض . وكانت الإشارة واحدة من ثلاث نغمات مختلفة فى الدرجة الصوتية . عالية ومتوسطة ومنخفضة ، منازرة للسطر الأعلى و الأوسط والأدنى . وقد لوحظ أنه حين يعطى المنبه الخاص بالتسجيل للحزب بعد السطر مباشرة يمكن للمفحوصين أن يسجلوا جميع حروف هذا السطر تقريباً . وهذه النتيجة تتضمن أن جميع الحروف الإثنى عشر التى تتألف منها الصفوف تكون متاحة للمفحوصين لفترة قصيرة ، ماداموا لا يستطيعون التركيز على سطر بعينه مقدماً . وحين يتأخر المنبه السمعى إلى ثانية واحدة يهبط الأداء إلى مستوى التسجيل الكلى ، كما هو موضح فى الشكل ١٣ - ١ . وهذه البيانات تشير إلى أن المفحوصين يستطيعون الإبقاء على صورة قصيرة للصفوف فى الذاكرة وذلك لوقت كافٍ بينهم على تلاوة أى سطر من صورة الذاكرة . ولا يستطيع المفحوصون تلاوة جميع الصفوف تلاوة صحيحة ، ربما لأن الصورة تلوى وقت تلاوة الحروف القليلة الأولى ، أو ربما لأن تلاوة الحروف القليلة الأولى تتداخل مع تذكر الحروف الباقية .

والذاكرة الأيقونية بصرية فى طبيعتها ، كما يدل على ذلك حقيقة أن ديمومتها تعتمد اعتماداً كبيراً على شروط الرؤية . وتبين بيانات الشكل ١٣ - ١ أن المعلومات الأيقونية لا تكون متاحة لأكثر من ثانية واحدة . وفى هذه التجربة كان المجال البصرى معتماً قبل عرض صفوف الحروف وبعده . وحين استخدم مجال ناصع لكل من العرض القبل



الشكل ١٣ - ١ : عدد الحروف المتاحة من عرض مدته ٥٠ ميللي ثانية لمجموعة من ١٢ حرفاً كدالة لإرجاء لفظة التعليمات ، وبذلك ارتفاع العمود إلى الجمين على الذاكرة المباشرة هذه المادة عندما قيست بطرق التسجيل الكلي . وبذلك عرض العمود إلى اليسار على ديمومة العرض . وكما هو موضح في النص فإن عدد الحروف المتاحة تم تقديره من المدد التي تم تسجيله تسجيلاً صحيحاً بأسلوب التسجيل الجزئي (Sperling, 1960) .

والبعدى نقص البقاء الأيقوني إلى حوالى نصف ثانية ، أما حين كان المجال داكناً ، سواء عند العرض القبلى أو البعدى فقد امتد البقاء الأيقونى إلى حوالى خمس ثوان (Sperling, 1961, Averbach & Sperling, 1960, Averbach & Coriell (1961) . ويوجد أيضاً دليل على أن الذاكرة الأيقونية يمكن محوها بمثيرات بصرية لاحقة ، فقد عرض أفرباخ وكورييل (Averbach & Coriell (1961 مجموعة من الحروف على نفس النحو الذى قام به سبرلينج . وبعد عرض قصير جداً أشير المفحوصون بالحرف الذى عليهم تسجيله وذلك بوضع دائرة حول الموضع الذى كان فيه أحد الحروف ، وكان مقصد الباحثين استخدام الدائرة كمنبه للتسجيل الجزئى . إلا أن المدهش للباحثين أن الأداء كان سيئاً للغاية . لقد بحثت الدائرة صورة الحرف .

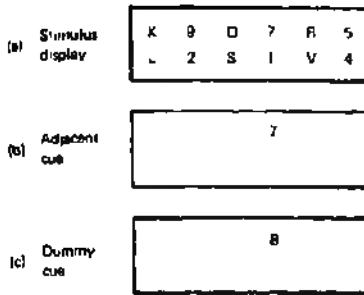
وتبقى ديمومة الأيقونة إلى الزمن الذى تكون فيه درجة التسجيل الجزئى أعلى من درجة التسجيل الكلى . وتوجد طرق أخرى لتقدير ديمومة الأيقونة بنفس الكفاءة . ومن ذلك مثلاً أن هابر وستاندنج (Haber & Standing (1969 طلب من المفحوصين تكييف السرعة الزمنية لدفعات متكررة من الضوء بحيث أن الصورة (أو مجموعة الحروف) كانت بالكاد مستمرة (أى أن دفعة ما لا تحتفى كلية قبل ظهور الدفعة التالية) . وكانت السرعة المتوسطة البالغة ٢٥٠ ميللي ثانية تعطى تقديراً الديمومة صورة الذاكرة .

ولكن لماذا لا بد للأيقونة أن تقتصر على ٢٥٠ ميللي ثانية ؟ إن أحد الشروح يظهر توجد هذه الديمومة مع الديمومة العادية لتثبيت العين في موقف الرؤية الحر . فإذا كان الأيقونة يزيد على زمن التثبيت فإننا نميل إلى رؤية مجموعة من الانطباعات مع تحريك العين نحو المنظر المرئي . (ونحن لا نعرف بعد إن كان هذا هو التفسير الصحيح أم لا . والفكرة طريفة إلا أنها نوع من العائية المنشودة) .

بعض خصائص الذاكرة الأيقونية : بمقارنة الذاكرة الأيقونية بكل من الذاكرة الأولية والذاكرة الثانوية نجد فيها خاصية ملفنة للظر وهي ديمومتها القصيرة جدا . وهذا في جوهره فرق كمي . وتوجد أيضا أدلة على وجود بعض الفروق الكيفية الجوهرية بين الذاكرة الأيقونية وكل من الذاكرة الأولية والذاكرة الثانوية .

الترابطية : الذاكرة العادية ترابطية ، وقد ذكرنا أمثلة عديدة على ذلك في الفصول السابقة . وعلى الرغم من أن الموضوع لم يبحث بعمق فيوجد برهان هام على أن الذاكرة الأيقونية قد تكون غير ترابطية nonassociative . وقد عرض ويكلجرين وويتمان (Wickelgren & Whitman 1970) مفحوصيهما لعروض مؤلفة من سطرين مكونة من أرقام وحروف متبادلة كما هو موضح في الشكل ١٣ - ٢ (a) . وقد وضعت العروض بسرعة شديدة كما هو الحال في تجربة سيرلنج (Sperling 1960) وكان الرمز المطلوب استدعاؤه يتحدد بعرض رمز منه ثم إعطاء المفحوص تعليمات بتسجيل الرمز ، الذي ظهر ، في موضع إلى اليمين مباشرة من الموضع الذي يحتله وقتئذ المنبه . وفي أحد الشروط كان الرمز المنبه مفردة من مجموعة تعرض مرة أخرى في نفس الموضع الفيزيائي الذي كانت تشغله عند عرض المجموعة الكلية التي تتألف من المفردات الأثني عشرة . فمثلا عند التلميح باستدعاء الحرف R فإن الرقم ٧ يعاد عرضه ، كما هو الحال في الشكل ١٣ - ٢ (ط) وفي شرط آخر كان يعرض رمز « و هي » (إما الحرف A أو الرقم ٨) يعرف المفحوص بكل تأكيد أنه لن يعرض مطلقا في العروض الحقيقية . وفي هذا الشرط فإن التلميح باستدعاء الحرف R يتطلب عرض الرقم ٨ في الموضع الذي كان يحتله الرقم ٧ كما هو موضح في الشكل ١٣ - ٢ (٢) .

وإذا كان كل ما تفعله رموز التنبيه أن تشير إلى موضع المفردة التي يجب تسجيلها فإن الأداء يجب أن يتساوى في الجودة بالنسبة للعنصر الذي كان في موضع عرضه الأصلي (أي ٧ في مثالنا) والرمز الوهمي (الرقم ٨) . إلا أنه إذا كانت الترابطات قوية من الرموز المتجاورة في العرض فإن الرقم ٧ يصبح منها أفضل من الرقم ٨ في إحداث استدعاء الحرف R . وتوضح البيانات بجلاء عدم وجود فروق بين شرطي التنبيه مما يشير إلى أن الذاكرة الأيقونية ليست ترابطية .



الشكل ١٣ - ٢ : عرض المثيرات ونوعان من عروض النيات استخدمت عند Wickelgsen & Whitman (1970)

آثار التكرار : من المعتاد أنه حين تتكرر المثيرات يتحسن الحفظ . وهذا بالطبع أساس التحسن مع المحاولات المتكررة في مختلف صفوف مهام التعلم . فهل هذا هو أيضا حال المثيرات التي تعرض تحت الشروط التي تشجع التخزين الأيقوني وحده ؟ لقد حاول جلکسبرج وبالاجورا (Glucksberg & Balagura (1965) الاجابة بدقة على هذا السؤال فلما هو الحال في تجربة سبرلينج (Sperling (1960 عرضا مجموعات من ثلاثة سطور ونوعا في موضع السطر الذي يجب تسجيله تنويما عشوائيا من محاولة لأخرى . وكان سطر من حروف معينة موجودا في كل محاولة (إلى أعلى ، أو في المنتصف ، أو إلى أسفل) إلا أنه لم يكن يتم التنبيه إليه بشكل منتظم . فالواقع أنه لم يكن ينبه إليه إلا في محاولات اختيار بذاتها بعد عدد من العروض مقداره ١٠ أو ٢٠ أو ٥٠ أو ١٠٠ أو ٥٠٠ . وكانت النتيجة الحاسمة هي أنه حين يتم التنبيه نهائيا إلى سطر الحروف المتكرر لم تكن دقة التسجيل أعلى بأى درجة من السطر الضابط الذي لم تسبق رؤيته من قبل . وعلى هذا فإن التكرار الذي قد يصل ٥٠٠ مرة لمتتالية معينة لم يؤد إلى تحسن على الإطلاق .

وفي هذه التجربة نلاحظ أن التنبيه اللاحق للمثير يوجه انتباه المفحوصين بعيدا عن السطر المتكرر . وقد وجد في الميدان السمي أيضا أن تكرار المثيرات التي لم يوجه إليها الانتباه لم يؤد إلى تحسن الأداء (Moray, 1959, Glucksberg & Cowen, 1970, Cherry, 1953) . والمواد التي ينتبه إليها المفحوصون تستمر لفترة قصيرة إلا أنها لا تنتقل إلى مخزن أكثر دواما .

موضع الذاكرة الأيقونية : يوجد خلاف حول ما إذا كانت الأيقونة ظاهرة مركزية أو طرفية . (ويقصد بالمركزية ببساطة أن تكون « في المخ » أما الطرفية ، في هذه الحالة ، فيقصد بها أن تكون في مقلة العين) . ومن المعلوم أن الصور اللاحقة التي

تنوع تنوع الحديقة - كما يحدث حين يتعرض وجهك لومضة ضوء خاطفة - إنما ترجع إلى عملية تفريغ دائمة لأعضاء الاستقبال الحسي في الشبكية . ولهذا يرى البعض أن المخزن الأيقوني إنما يرجع في جوهره إلى نفس النوع من عمليات التفريغ الطرفي اللاحق . ويحمد ساكت (Sakitt, 1975, 1976) أن الخلايا العصبية على وجه الخصوص هي موضع مثل هذا المخزن . (تحتوى الشبكية على نوعين من خلايا أعضاء الاستقبال هي الخلايا العصبية والخلايا المخروطية) . وبينما يمكن القول أن من الممكن بكل تأكيد أن بعض مكونات مثل هذا المخزن قد يكون موضعها الخلايا العصبية ، إلا أنها ليس التفسير الكامل . فقد بين بانكس وباربر (Banks & Barber, 1977) أن معلومات اللون تتوافر طوال مسار عملية الذاكرة الأيقونية ، حتى ولو لم تحمل الخلايا العصبية أى معلومات عنه . ويوضح هذا أن منظومة الخلية العصبية متضمنة في المخزن الأيقوني ، إلا أنها لا تحيب على سؤال ما إذا كان يوجد مكون مركزي في الذاكرة الأيقونية (راجع أيضا Adelson, 1978) .

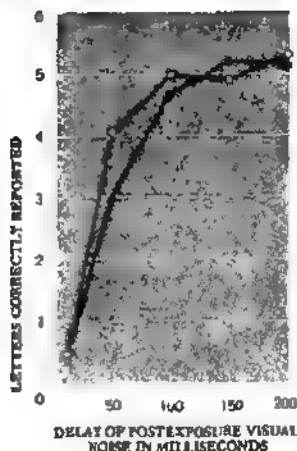
وعلى الرغم من هذا توجد أدلة واضحة على وجود بعض الجوانب المركزية . وأحد الأدلة الحية « ظاهرة رؤية أكثر مما هو موجود » (Parks, 1965, McClosky & Watkins, 1978, Haber & Nathanson, 1968) . ويمكنك إثبات ذلك على نفسك . اقطع فتحة مستطيلة عرضها بوصة وارفعها بوضتان على جزء من لوح معمم . ارسم على صفحة منفصلة شكلاً بسيطاً وليكن مخططاً لسيارة ارتفاعه بوصة واحدة وطوله بوصة ، ثم حرك الشكل المستهدف ببساطة أماماً وخلفاً من وراء الفتحة المستطيلة الثابتة . إنك في هذه الحالة ترى من السيارة في الفتحة أكثر مما يسمح به بوصة . وفي الواقع أنه إذا كانت الأبعاد وسرعة الحركة صحيحة يمكنك أن ترى السيارة كلها من مرة واحدة ! بالطبع إنها سوف تلبو محطة في اتجاه الحركة ، إلا أنك مع ذلك تستطيع أن ترى الشيء كله . وحيث أن ما يُرى من الشكل أكثر مما هو موجود ففيزيائياً ، فإن هذا يتضمن أن المعلومات المعروضة في لحظة ما تخزن أيقونياً بحيث يمكن أن تتكامل مع المعلومات التي تعرض في لحظة تالية . ولأن الفتحة ثابتة ، ولأن ، كذلك ، هذا الأثر يمكن أن يحدث في غياب حركات العين (McCloskey & Watkins, 1978) ، فإن الأجزاء المتتابعة من الشكل يتم اسقاطها على نفس الجزء من الشبكية . ويعتبر الاحتفاظ بالمعلومات المعروضة في لحظة ، وتسجيل معلومات جديدة في وقت لاحق مما يتجاوز إمكانات أعضاء الاستقبال التي من مهامها التصوير ، وإذا حدث فإن الصورة تدعجها معا . وتعنى حقيقة أن الشكل يمكن أن يرى بوضوح ، أن المخزن

الأيقوني المترابط مع هذا الخداع إنما يحدث في موضع أكثر مركزية من مواضع اخلايا العسوية والمخروطية .

إعادة التشفير من الذاكرة الأيقونية : ناقشنا في الصفحات السابقة ذكرة الفترات الزمنية القصيرة جدا . ولابد بالطبع من وجود صورة للمخزن أكثر دواما حتى يحدث الكثير من تفاعلنا مع العالم . وفي هذا القسم نعرض لكيفية تحول المعلومات من الذاكرة الحسية البصرية إلى صورة تتسم بتخزين أكثر دواما .

لفرض أننا عرضنا مجموعة من الحروف في وقت وجيز ، كما هو الحال في تجربة سيرلنج (1960) Sperling وعلى المفحوص أن يسجل أكبر عدد ممكن من الحروف . لفرض أيضا أن مجالا للضوضاء البصرية Visual Noise تم عرضه في وقت ما بعد مجموعة الحروف . ولنفرض أن هذه الضوضاء تتألف من خليط كثيف من حروف متتارة ، كما أن ضوابط مقدار وقت العرض تتوافر للتجهيز البصري وذلك يجعل الحصول على معلومات بصرية إضافية من العرض الأصلي مستحيلا . وقد وجد سيرلنج (1963) Sperling أن المفحوصين يمكنهم أن يسجلوا حرفا إضافيا لكل ١٠ ميللي ثانية من فترات العرض . إلا أن معدل الزيادة هذا كان محدودا بالنسبة للحروف الثلاثة أو الأربعة الأولى . فقد كان يضاف حرف واحد أو حرفان مع الاستمرار في زيادة طول الفترة حتى الوصول إلى ١٠٠ ميللي ثانية حيث لا زيادة إضافية ، كما هو مبين في الشكل ١٣ - ٣ . وبما يستحق الذكر أن معدل التجهيز الذي مقداره ١٠٠ - حرف - في الثانية والذي وجدته سيرلنج بالنسبة للحروف الثلاثة أو الأربعة الأولى أعلى من أن يكون تحت مستوى الكلام الصوقي (أى كلام صامت) . ونحن نعلم هذا لأن لاندور (1962) Landauer قام بتسجيل الوقت الذي عد فيه المفحوصون لأنفسهم أو كرروا مواد جيدة التعلم مثل الحروف الأبجدية ، فوجد أن الناس يعدون ويتكلمون لأنفسهم بنفس المعدل الذي يفعلون به ذلك بصوت مسموع ، أى حوال ١٥٠ ميللي ثانية للحرف الواحد أو الرقم الواحد ، أى حوال ٦ رموز في الثانية .

وقد حاول سيرلنج (1963) Sperling وصف أداء المفحوصين في ضوء ثلاثة مكونات : مخزون المعلومات البصرية ، والمسح الداخلى لمجموعة المثيرات ، والتسميع الذهني . وقد لاحظنا بالفعل خصائص المدخلات الأولية للمثيرات ، فلها وسع كبير ، وتتضاءل بسرعة . أما الخطوة الثانية وهى المسح Scanning فتضمن تحويل المعلومات الإدراكية إلى صورة ملائمة للتسميع الذهني ، ومعدل المسح أو « القراءة » يعد معلما هاما في هذا النموذج لأنه يحدد عدد الحروف التي يمكن تجهيزها قبل أن يتضاءل وضوح



الشكل ١٣ - ٣ : عدد الحروف المسجلة
تسجيلاً صحيحاً كدالة لإرجاء العرض
البصري التي تقدم بعد العرض وذلك بالنسبة
لمحوصين . وقد فسر محور الزمن هنا أيها
باعتبار ، فترة العرض الفعالة ، على أساس
الفراض أن العرض البصري تمتع استخراج
معلومات بصرية جديدة من الأيقونة
(Sperling, 1963) .

العرض فيحصل إلى حد أدنى من أى مستوى مفيد . والنتاج الأخير للقراءة هو نوع من التمثيل (الصورة) للمدخلات يلائم التسميع الذهني *Rehearsal* ويكون أكثر دواما من التمثيل الأيقوني ، ولكن ما هي طبيعة هذا التمثيل ؟

نأتى إحدى الدلالات من أنواع الأخطاء التي يتعرض لها المحوصين حين يحاولون الاستدعاء . ويسجل سبرلينج (1963) Sperling أن المحوصين غالباً ما يخلطون بين الحروف التي تبدو متشابهة من حيث الصوت . ومن ذلك كتابة الحرف 'D' بدلا من 'T' ، أو 'H' بدلا من 'X' . وهذا النوع من الخلط لاحظته سمث (1896) Smith لأول مرة ، وحدد كونراد (1964) Conrod بوضوح الطبيعة السمية لهذه الأخطاء . ففى القسم الأول من تجربة كونراد قام المحوصون بتعيين الحروف المنطوقة فى أرضية صاخبة ، بينما قاموا فى القسم الثانى من التجربة باستدعاء حروف سبق عرضها بصريا . وكانت النتيجة أن نفس الحروف حدث فيها الخلط فيما بينها فى التجريبتين ، فقد كانت أخطاء الاستدعاء متشابهة كثيرا مع أخطاء الاستماع ، على الرغم من أن الاستدعاء كان لوحداث بصرية . وهذه النتيجة تتفق مع الخبرة اللاتية فى أن التسميع الذهني للحروف أو الأرقام يبدو أنه يتجسد بصورة التكرار غير الصوتي . وتبعاً لسبرلينج فإنه حالما يعمل المسح على أثر بصري لاستخراج اسم الحرف لأغراض التسميع الذهني اللاحق فإن المعلومات تصبح فى ذاكرة المدى القصير .

تعلق على الذاكرة البصرية : ربما يكون قد تكوّن لديك انطباع أن المعلومات البصرية تفقد دائما بسرعة - فى حوالى ربع ثانية تحت ظروف الرؤية المعتادة . إلا أن

هذا غير صحيح . ولتوضيح ذلك دعنا نقدم بعض الحالات والأمثلة المفيدة .

لقد درس بوسنر وكيل (Posner & Keele, 1967) فترة الأثر البصرى بطريقة غير مباشرة وذلك باستخدام زمن الرجوع . ففى كل محاولة كان يعرض حرفين ، أحدهما بعد الآخر ، وكان على المفحوصين أن يذكروا بأسرع ما يمكن ما إذا كانت الحروف لها نفس الاسم أم لا (مثل ذلك $AA = \text{نعم}$ ، $AB = \text{نعم}$ ، $BA = \text{نعم}$ ، $BB = \text{لا}$) . وحين أدت مثل هذه المهمة مع وجود الحرفين معا فى وقت واحد فى مركز المجال البصرى ، كانت مزوجة الاسم أسرع بما لا يقل عن ٧٠ ميللي ثانية عندما تكون المفردتان متطابقتين فيزيائيا (أى AA) عنه عندما لا تكونان متطابقتين (أى AB) . ومادامت هناك ميزة للأزواج المتطابقة فيزيائيا حين يكون على المفحوصين مزوجة الحرف الثانى مع أثر الذاكرة للحرف الأول ، فإن الأثر يجب أن يكون قد احتفظ بالأثر البصرى للحرف . وما اكتشفه بوسنر وكيل هو أن ميزة الهوية الفيزيائية (أو التوحد الفيزيائى) تتناقص مع زيادة إرجاء الفترة بين عرض الحرفين الأول والثانى ، ولكنها لا تصل إلى الصفر إلا عندما يصل الإرجاء إلى ١,٥ ثانية . وبعبارة أخرى فإن المعلومات البصرية المستخرجة من حرف واحد تتضاءل فى حوالى ١,٥ ثانية .

وتوحى نتائج البحوث اللاحقة أن نوع الذاكرة البصرية المقيسة عند بوسنر وكيل ليس هو نفس نوع الذاكرة عند سيرلنج وأفرباخ وكوريل ، وهابر وستانديج . فرض الضوضاء البصرية بعد عرض صف من الحروف يؤدي إلى انقاص ميزة التقرير الجزئى (Sperling, 1963) إلا أنه فى حالة خطية مزوجة الحروف نجد أن الضوضاء البصرية التى تعرض بعد المثير الأول لا تؤثر فى ميزة الأزواج المتطابقة فيزيائيا على الأزواج المتشابهة فى الاسم فقط (Posner, Boies, Elchelman, & Taylor, 1969) .

وقد أمكن البرهنة على وجود حفظ أطول للمعلومات البصرية فى بحث Kroll, Parks, (1970) Parkinson, Bieher, & Johnson . فقد كان على المفحوصين تذكر حرف واحد فى كل محاولة ، وكان هذا الحرف يعرض إما بصريا أو سمعيا . وقد ملكت فترات الحفظ التى طولها ثانية واحدة أو ١٠ ثوان ، أو ٢٥ ثانية بمهمة تظليل سمعى طلب من المفحوص فيها ببساطة أن يكرر الحروف كما تنطق بالتجربة . فلوحظ أنه فى حالة فترة الثانية الواحدة استدعيت الحروف المرئية والمسموعة بنفس الدرجة من الجودة ، مما يدلنا على أنها متساوية فى جودة إدراكها الا أنه فى فترتى الثانى العشر والثوانى الخمس والعشرين استدعيت حروف الذاكرة السمعية بكفاءة أقل مما استدعيت حروف الذاكرة البصرية لأن مهمة التظليل (التى كانت سمعية) تتداخلت مع حفظ الحروف المسموعة

أكثر منها مع حفظ الحروف المرئية . وتضمن هذه النتيجة أن الحروف المرئية يحتفظ بها في صورة بصرية لمدة تصل على الأقل الى ٢٥ ثانية ، لأنه لو كان تشفيرها قد تم صوتياً (فونولوجياً ، أى كأصوات كلام) كما اقترح سيرلينج وكونزاد فمن المفترض فيها أن تكون قد تعرضت لنفس الدرجة من التداخل كما حدث للحروف التي عرضت سمعياً .

ويفسر الباحثون حصولهم على تشفير بصري وليس فونولوجياً لأنهم عرضوا حرفاً واحداً فقط في كل محاولة وليس مجموعة حروف كما فعل سيرلينج وغيره . ومن الممكن أن وسع الذاكرة البصرية يكفى حرفاً واحداً ، ولكنه يحمل بما لا يطبق حين تعرض حروف كثيرة في المرة الواحدة . وباختصار فإن التشفير الصوتي (الفونولوجي) والتسميع الذهني قد يكونان أفضل استراتيجيتين في بعض الظروف ، بينما يكون التشفير البصري والتسميع الذهني الأفضل في ظروف أخرى .

وأخيراً ، تأمل حقيقة أنك تستطيع التعرف على منظر أو وجه لم تره لسنوات طويلة . إن هذا يؤكد بوضوح الاحتفاظ طويل الأمد بالمعلومات البصرية .

وتوجد باختصار طرق عديدة يمكن استخدامها للاحتفاظ بالمعلومات البصرية . وإذا قبلنا تعريف وليم جيمس للذاكرة الأولية باعتبارها ما يوجد في الشعور المباشر فإن الذاكرة الأولية تحتفظ بما يتأور الانتباه عليه . والذاكرة الأولية قد تكون لفظية أو بصرية أو سمعية أو شمية أو غير ذلك ، اعتماداً على نوع المعلومات التي يحتفظ بها الشعور . وهذا الضرب من الاستدلال يوحي بأن يوجد على الأقل ثلاثة أنواع من الذاكرة : التمثيل الحسي ، والذاكرة الأولية ، وذاكرة المدى الطويل . ويستمر التمثيل البصري ، في الرؤية ، لمدة طولها أقل من نصف ثانية تحت شروط الرؤية المعتادة . أما الذاكرة الأولية فتستمر طوال الفترة التي يستطيع فيها المفحوص الحفاظ على الدرجة الضرورية من الانتباه . وذاكرة المدى الطويل دائمة . وقد يحتفظ بالمعلومات البصرية بنفس صورتها ، أو قد يُعاد تشفيرها فونولوجياً حتى يمكن الاحتفاظ بها في الذاكرة الأولية أو ذاكرة المدى الطويل . ويتطلب الأمر مزيداً من البحث لوصف طبيعة المعلومات المحتفظ بها في كل من منظومات التخزين الثلاث المقترحة .

الذاكرة الصليوية

بسموح وجود الذاكرة البصرية بالتحليل الإدراكي حتى ولو ثلاثت الإشارة البصرية قبل إكمال التحليل . ووجود مثل هذا المخزن قد يكون أكثر أهمية في السمع ، لأن الأصوات

تمتد فعلا في الزمن . ووجود وسيلة جيدة لإعادة الانتاج بعد انطباع الإشارة السمعية تفيد في تفسير هذه الإشارة . ويقدم نيسر (1967) Neisser أدلة تدعم ضرورة هذا النوع من التخزين الذي يسميه الذاكرة الصدى *echole memory* . فأنت تستطيع مثلا أن تصحح نطق شخص أجنبي بأن تقول « لا إنها ليست Zeal وإنما هي Seal ! » فإذا لم يكن يحتفظ بتمثيل خام جيد لكل من صوq 'Z' و 'S' فلن يفيد من النصيحة المقدمة . ويتطلب تذوق الموسيقى أيضا ذاكرة صدى تستمر لفترة رمنية يعتد بها . ويشير نيسر إلى أن التحليل الإدراكي يوجه في الأغلب بالسياق ، إلا أنه بالنسبة للكلام نجد أن السياق اللازم لتفسير صوت معين عادة ما يتبع هذا الصوت . وعلى هذا فإن بعض الاستمرار الصدى قد يفيد في التحليل الراجع للكلام . وكمثال على هذا تأمل الجملة الآتية :

'The pear was eaten by the child'

ولنفرض أن بعض الضوضاء تداخلت مع إدراك الكلمة الثانية بحيث يصبح القارئ في شك بين كلمتي 'bear' و 'pear' ، ففي هذه الحالة تفيد الكلمات التالية المستمع في أن يقرر أنه استمع إلى كلمة 'pear'

وتوجد محاولات عديدة لاثبات وجود ذاكرة صدى وقياس خصائصها . فقد استخدم ماسارو (1970) Massaro خطة الحجب السمعي العائد إلى الوراء ، في تحديد فترة الذاكرة الصدى لنغمة نقية . وفي كل محاولة كانت تعرض نغمة واحدة من بين نغمتين لمدة ٢٠ ميللي ثانية متبوعة بنغمة أخرى على فترات مختلفة . وفي هذه الحالة تميل النغمة الثانية إلى التداخل مع الإدراك الواضح للنغمة الأولى ، ويشار إليها في هذه الحالة بأنها نغمة الحجب *masking tone* . ويكون على المفحوصين بيان أى نغمة من نغمتي الاختبار المحتملتين قد عرضت . وكان المتغير المستقل هو الإرجاء بين عرض النغمة الأولى وعرض نغمة الحجب . ف لوحظ أنه حين ترجأ نغمة الحجب من ٢٠ ميللي ثانية إلى حوالى ٢٥٠ ميللي ثانية تظهر زيادة منتظمة في دقة التعرف على نغمة الاختبار . فإذا زادت الفترة عن ٢٥٠ ميللي ثانية لا تكون هناك إلا زيادة طفيفة في الدقة . وحيث أن نغمة الاختبار تستمر لفترة ٢٠ ميللي ثانية فقط فإن بعض الذاكرة الصدى يجب أن يكون متاحا للتجهيز الإدراكي ليفسر الزيادة في الدقة مع إرجاء نغمة الحجب . ويستنتج ماسارو من نتائجه أن ديمومة الذاكرة الصدى هي ٢٥٠ ميللي ثانية على وجه التقريب . وعلى الرغم من هذا يمكنك أن تلاحظ أن هذا التفسير يفترض أن إرجاء الحجب يعطى ببساطة وقتا أطول لزوال الأثر الحسى لنغمة الاختبار . وإرجاء الحجب له أثر آخر أيضا ، فهو يزود المفحوص بوقت أطول لإكمال « القراءة » (أى لتجهيز الإدراكي) بالنسبة للأثر الحسى . وقد تعنى بيانات ماسارو (1970) Massaro أن

الامر يتطلب ٢٥٠ ميللي ثانية للقيام بتجهيز إدراكي كامل لنعمة الاختبار . وبالنسبة لكل ما نعرف حتى الآن ، فإن الأثر الحى قد يستمر فترة أطول بعد أن يستخرج جميع المعلومات المطلوبة لإصدار استجابة . وعلى أية حال فإن ما توضحه هذه البيانات هو أن المخزون الصدوى يمكنه أن يستمر لفترة ٢٥٠ ميللي ثانية على الأقل .

وتبدو ديمومة المخزون الصدوى معتمدة جزئيا على طبيعة المهمة المستخدمة في قياسها ، لأننا حصلنا على تقديرات أكبر من ٢٥٠ ميللي ثانية : فقد استخدم جتان وجولز (Guttman & Julesz, 1963) طريقة شبيهة بتلك التى استخدمها هابر وستاندنج (Haber & Standing, 1969) لقياس ديمومة المخزون الصدوى . وقد عرض جتان وجولز أجزاء متكررة من ضوضاء شاحبة ثم حاولا قياس أطول جزء يسمح لمفحوصين بملاحظة التكرار ، وكانت الفترة الزمنية التى حصلوا عليها هى حوالى ثانية واحدة .

ويوجد بعض الدليل على أن صوت الكلام البشرى عند قراءة الأرقام قد يحتفظ به لفترة طولها على الأقل ثابيتان (Darwin, Turvey, & Crowder, 1972, Crowder, 1969) . وتم الحصول على قيمة مشابهة بالنسبة للكلام البشرى فى تجربة قامت بها تريسمان (Treisman, 1964) . فقد طلبت من المفحوصين الاستماع إلى « وتظليل » (أى التكرار بصوت مسموع مع الالتزام قدر الإمكان بالأصل) رسالة موجهة إلى الأذن اليمنى . وفى نفس الوقت تعرض رسالة على الأذن اليسرى . وكانت الرسالتان متطابقتين دون أن يعرف المفحوص ذلك على الرغم من أن أنهما غير متأيتين ، فقد كانت رسالة الأذن المظلمة إما أن تسبق أو تتلو الرسالة غير المظلمة . والتطابق بين الرسالتين ملفت للنظر ، ويستطيع المفحوصون أن يعلقوا تلقائيا على هذا التطابق حالما يلاحظونه . وعلى هذا فإن المتغير التابع فى هذه التجربة هو متوسط الفاصل الزمنى الذى يلاحظ فيه المفحوصين تطابق الرسالتين . وكان هذا الفاصل حوالى ٤,٥ ثانية حين تكون الرسالة المظلمة فى البداية ، ولكنه يصل إلى ١,٤ ثانية حين تكون الرسالة غير المنتبه إليها هى الأولى . وفى جميع الاحتمالات فإن هذا الفرق يعكس وجود نوعين من الذاكرة . فالذاكرة التى تمتد إلى ٤,٥ ثانية هى للكلام الذى يتم الانتباه له وتحليله تحليللا كاملا ثم تحويله شفريا . أما الذاكرة التى تمتد إلى ١,٤ ثانية فهى للكلام غير المحول شفريا ، أى الكلام الباقى فى الذاكرة الصدوية .

وتوجد تجارب أخرى تؤكد أن الذاكرة الصدوية لنعمة بسيطة قد تستمر لفترة تصل إلى ١٠ ثوان (مثلا بحث Eriksen & Johnson, 1964) . وعلى هذا فإن العمليات التحريية المختلفة قد تؤدي إلى فترات زمنية مختلفة فى تقديرها ، وذلك بالنسبة للمخزون

الصلوى . فإذا لاحظنا تنوع المثيرات التي استخدمت في بحوث الذاكرة الصلوية ، ولا حفظنا أيضا تعقد ومرونة الكائن الحي الإنسانى ، فلن تدهشنا هذه النتيجة . وعلى بحوث المستقبل أن تهتم بالفروق بين مواد المثير ومطالب المهمة التى تسهم فى إحداث فروق واضحة بين التقديرات المتاحة . فمن الممكن مثلا أن التقدير الذى يزيد ثانية أو ثلاثين يمثل حفظ المعلومات السمعية المحولة شفريا . وإذا كان المفحوصون قادرين على تحويل الإشارة السمعية شفريا (لفظيا أو غير ذلك) فإن الحفظ الأطول مدى لن يكون مستغربا .

الحفظ قصير المدى البحوث المبكرة على مدى الذاكرة

لا يوجد حد معروف لمقدار المعلومات التى يمكن للمرء أن يحتفظ بها فى ذاكرة المدى الطويل . فمع توافر الوقت والصبر يمكن أن يتذكر العهد الجديد (الانجيل) كله على سبيل المثال * . وإذا تجاهلنا بعض الحالات الفريدة فإننا جميعا نستطيع باستمرار أن نستوعب حقائق جديدة مادما على قيد الحياة . ومن المحتمل أن الحجم الكلى لثروتنا المعرفية يتزايد تزايدا مستمرا باستثناء مرحلة الشيخوخة و الهرم . وعلى عكس هذا فإن إحدى المسائل الملفتة للنظر حقا حول الحفظ قصير المدى أنه محدود النطاق . ويجب ألا يدهشنا هذا كثيرا لأنه يوجد فرق هام بين الظروف التى يتم فيها كل من الحفظ طويل المدى وقصيره . فالحفظ طويل المدى يقاس عادة بعد أن تكون المادة المطلوب تعلمها قد عرضت عدة مرات . ففى كثير من التجارب التى ناقشناها فى الفصلين ١١ ، ١٢ مثلا تعرض قائمة مرات عديدة حتى يصل المفحوص إلى أحد محركات الإلتقان . أما فى تجارب ذاكرة المدى القصير فتعرض المفردات مرة واحدة .

ويسمى عدد المفردات التى يمكن تذكرها بعد عرض واحد تسمية خاصة هى مدى الذاكرة *memory span* . ويعتبر مدى الذاكرة فى كثير من الحالات أحد الخصائص الكمية الهامة للعقل البشرى . بل إن أحد المقاييس القديمة للقُدرة العقلية هو مهمة مدى الأرقام ، وفيه تعرض سلسلة من الأرقام تقرأ مرة واحدة على المفحوص وعليه أن يرددها مرة أخرى بنفس الترتيب . ويقترح مدى الراشد العادى من سبعة أرقام ، والأداء الذى يزيد عن سبعة لا يدل بالضرورة على ذكاء عال ، إلا أن الدرجة التى تقل عن خمسة قد تكون دليلا على الضعف العقلى (Horrocks, 1964) .

ومن الحقائق الهامة حول مدى الذاكرة أنه بنفس المقدار تقريبا فى عدد كبير من

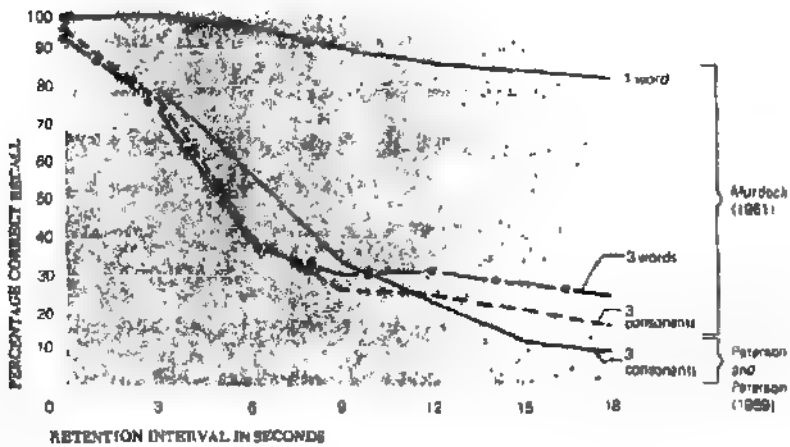
المواد . وعلى هذا فإن الشخص يستطيع ان يحتفظ بما يقرب من نفس العدد من الارقام العشوائية أو الحروف العشوائية أو الكلمات غير المرتبطة (Woodworth & Schlosberg, 1954) . ولعل القراء الذين هم على ألفة بمصطلحات الحاسبات الالكترونية يلاحظون أن عرض رقم عشوائى ينقل قطعاً Bits صغيرة من المعلومات (معلومات قليلة) إذا قورن بحرف عشوائى ، والذي يعد بدوره أقل معنوية من كلمة منتقاة عشوائيا . وعلى هذا فإن الثبوت الظاهر فى مدى الذاكرة لا يرجع إلى وسع محدود بمقدار من المعلومات ، كما يتحدد هذا المصطلح فنيا .

ويوجد مقياس آخر يصفه ميللر (1956) Miller فى مقال عنوانه « العدد سبعة السحري ، مضافا إليه أو محذوفا منه اثنان : بعض حدود وسعنا على تجهيز المعلومات » . فقد اقترح أن الذاكرة المباشرة محدودة بما يساوى $7 + 2$ جزلة ، حيث الجزلة هى وحدة تعكس التنظيم الذى يفرضه المفحوص على مادة المثير . فمثلا الأرقام التى يمكن تسميتها تسمية مستقلة ٢ ، ٤ ، ٩ ، ١ يمكن إعادة تنظيمها (إعادة تشفيرها) من جانب المفحوص فى وحدة واحدة هى (١٤٩٢) باعتبارها « عام اكتشاف كولومبس لأمريكا » أو ربما للدلالة على « كولومبس » فقط . ولسوء الحظ لا توجد صيغ رياضية متاحة لحساب عدد الجزل فى رسالة ما ، بل يمكن القول أنه مادام اجزل عملية ذاتية ، فإن العدد سوف يختلف من شخص لآخر . وعلى هذا فإنه على الرغم من أنه لا يوجد خلاف حول أهمية استبصار سبيلر فى أن المقدار المحتفظ به هو دالة لكيفية تنظيم المادة فلا توجد لديها طريقة للتناول الكمي للذاكرة فى ضوء عدد الجزل (وعلى أية حال للحصول على بعض الخطوات المبدئية راجع Simon, 1974) .

ذاكرة مادون المدى

تأمل السؤال الآتى : هل يجب أن يكون المفحوص قادرا على تذكر مقطع مؤلف من ثلاثة حروف ساكنة (مثل X J D) لمدة ١٨ ثانية مثلا ؟ فعيت أن مدى الذاكرة هو $7 - 2$ فإن الاجابة يجب أن تكون « نعم » . إلا أنه لحسن الحظ لم تكن هذه الاجابة كلا من براون (1958) Brown وبيتسون وبيتسون (1959) Peterson & Peterson عن التحقق من السؤال تجريبيا . ولا يوجد شك كبير فى أنه إذا كان المفحوصون أحرارا فى التسميع الذهني للمقطع X J D أثناء فترة حفظ طولها ١٨ ثانية فإنهم يظهرون حفظا كاملا له ، الا أن هؤلاء الباحثين أضافوا مهمة تشتيت Distractor Task لاستبعاد أو على الأقل لا اختزال فرصة التسميع الذهني عند المفحوص . وكانت مهمة تشتيت فى بحث بيتسون وبيتسون

هي العد التنازلي بمواصل مقدارها ثلاثة أو أربعة أرقام (بتداء من أعداد تتألف من ثلاثة أرقام مثل ٤٨٧ ، ٤٨١ ، الخ) . وكان يعرض في كل محاولة مقطع مؤلف من ثلاثة حروف ساكنة متبوعا بعدد مؤلف من ثلاثة أرقام . وكان على المفحوص أن يردد العدد (الذي كان في كل محاولة عددا جديدا) . ثم يعد عددا تنازليا في وقت واحد مع دقة مترونوم كل ثانية ، حتى يُسأل أن يستدعي المقطع . وبين الشكل ١٣ - ٤ العلاقة بين النسبة المئوية للاستدعاء وفترة الحفظ . فحينما لم يسمح بالتسميع الذهني فإن استدعاء عدد الحروف الأدنى من المدى تناقص نقصانا كبيرا خلال ١٨ ثانية .



الشكل ١٣ - ٤ : النسبة المئوية للاستدعاء الصحيح لمقاطع مؤلفة من ثلاثة حروف ساكنة (Murdoch, 1961, Peterson & Peterson, 1959) ، ومفردات مؤلفة من كلمة واحدة وثلاثة كلمات (Murdoch, 1962) . ويظهر التشابه بين فوال المفردات المؤلفة من ثلاثة حروف غير مرتبطة وثلاثة كلمات غير مرتبطة أيضا دعما قويا لفكرة أن « الجزلة » هي وحدة ذاكرة المدى القصير (Melton, 1963) .

وقد دعمت الجهود اللاحقة عمومية هذه النتيجة . فالشكل ١٣ - ٤ يعرض أيضا نتائج من دراسة مودوك (Murdoch 1961) باستخدام أساليب بيترسون وبيترسون ، فقد أعطى للمفحوصين في كل محاولة إما كلمة واحدة ، أو مقطعا مؤلفا من ثلاثة حروف ساكنة ، أو ثلاث كلمات بسيطة . وتوضح بياناته أن حفظ كلمة واحدة كان جيدا الى حد ما خلال فترة الحفظ الكلية ، وأن هذا الحفظ يتساوى مع حفظ ثلاثة مقاطع غير مرتبطة ، وثلاث كلمات غير مرتبطة أيضا . وعلى هذا فإن كل حرف في مقطع عديم المعنى يقوم مقام كلمة . وتؤكد هذه النتيجة أهمية الجزل في ذاكرة المدى القصير .

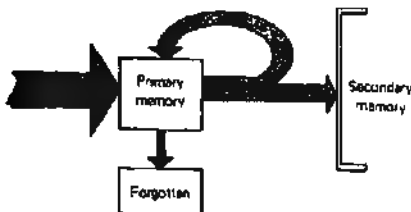
وقد استخدم كل من براون وآل بينسون مواد مختلفة (حروف وأرقام) كمثيرات للذكر وكمهمة تشتيت ، وقد توصلوا إلى أن نقص التشابه بين هذه المجموعات من المواد يعوق حدوث أى تداخل . وحيث أن المفحوصين لا يزالون ينسون بسرعة فإن هؤلاء الباحثين قد استنتجوا أن المعلومات اللفظية قد تعرضت لزوال سريع حين منع التسميع الذهني . وسوف نتناول في قسم لاحق هذا التفسير مع تفسيرات أخرى عديدة بديلة .

نظريات العملية الواحدة والعمليتين في ذاكرة المدى القصير

رأينا أن الجهود المبكرة في ميدان ذاكرة المدى القصير فسرت في حدود تختلف عن تلك التي تقدمها نظرية التداخل التقليدية ، والتي كانت في ذلك الوقت تحتل مكانا لا منازعة فيه في ميدان التعلم والذاكرة . ومنذ ذلك الوقت بذلت جهود هائلة من الوجهتين النظرية والامبيريقية لتحديد ما إذا كانت ذاكرة المدى القصير وذاكرة المدى الطويل يمكن وصفهما بمجموعة واحدة من المبادئ أم أن لكل منهما مبادئه المنفصلة . وكما سنرى فإن الخلاف قد تجاوز المسألة المبدئية حول التضاؤل في مقابل التداخل .

وفي هذا القسم نناقش ونقوم بعض الأدلة الأساسية التي تتخذ عادة في تدعيم الاتجاه الذي يركز على العمليتين ، وفي قسم لاحق سوف نبين إلى أى حد يمكن أن تتجح نظرية العملية الواحدة في تفسير البيانات المتاحة .

وقبل الانتقال إلى البيانات يجب توضيح نقطة هامة . فأصحاب النظريات الذين يرون أن هناك منظومتين منفصلتين للذاكرة يدركون احتمال أن مهمة معينة قد تتطلب المكونين . وعلى هذا فإن البيانات التي نحصل عليها من مهمة ذاكرة المدى القصير قد لا تختبرنا شوها عن الذاكرة الأولية في ذاتها ، ولم يعزل أو يثبت لإسهام الذاكرة الثانوية على نحو أو آخر . وقد كان ووف ونورمان Waugh & Norman من أوائل الباحثين الذين ناقشوا احتمال أن مهمة معينة تتضمن عمليتين وتنشط كلا من الذاكرة الأولية والثانوية ، واقترحا نموذجا لكيفية تفاعل المنظومتين في تحديد الأداء . ويوضح الشكل ١٣ - ٥ هذا النموذج . وفيه



الشكل ١٣ - ٥ : منظومة الذاكرة الأولية والثانوية . فجميع المفردات اللفظية تدخل الذاكرة الأولية حيث تعرض إما للتسميع الذهني أو السيان . والمفردات التي يتم تسميعها ذهنيًا قد تدخل الذاكرة الثانوية (Waugh & Norman, 1965)

تدخل المفردة أولاً منظومة الذاكرة الأولية ذات الوسع المحدود . وبين الشكل أن بعض المفردات تفقد من الذاكرة الأولية ، وسوف يعود إلى هذه النقطة فيما بعد لمرضها بمريد من التفصيل ، إلا أن ما يجدر ذكره هو أن ميكانيزم النسيان من الذاكرة الأولية يكون عن طريق الإزاحة (الإحلال) من جانب المفردات اللاحقة . والمفردات التي تفتقد بهذه الطريقة يتم تسميعها ذهنياً . وللتسميع الذهني « أثران » أولهما أنه « ينعش » المفردات القديمة ويمنع إزاحتها عن طريق المفردات الجديدة وثانيهما أن المفردة التي يتم تسميعها ذهنياً قد تدخل الذاكرة الثانوية . ويقول « قد تدخل » الآن إحتال حدوث الانتقال من الذاكرة الأولية إلى الذاكرة الثانوية . ونقول « قد تدخل » لأن إحتال حدوث الانتقال من الذاكرة الأولية إلى الذاكرة الثانوية أقل من واحد صحيح . ونشير عرضاً إلى أننا حين نتحدث عن « الانتقال » فلا تفكر في هذه الكلمة في ضوء شيء مادي يتم تحريكه من مكان لوضع في مكان آخر . وإنما الموقف هو أقرب إلى تصوير نسخة ووضعها في الذاكرة الثانوية . ومن الممكن لبعض المفردات أن تكون في كل من الذاكرة الأولية والثانوية في نفس الوقت . ويعد نموذج ووف ونورمان واحداً من نماذج عديدة مقترحة للعمليات . وقد اخترناه لأنه الأيسر نسيباً على الفهم .

أثر الحداثة

يأتى بعض الدليل الذى يدعم نظرية العمليات للذاكرة من تحليل آثار الوضع التسلسلى في تجارب الاستدعاء الحر . فقد تقرأ قائمة مؤلفة من كلمات غير مرتبطة على مفعوص يطلب منه أن يستدعى القائمة بأى ترتيب يختاره . وإحدى الخصائص الهامة للاستدعاء الحر هي التنوع في إحتال استدعاء المفردات الفردية كدالة لوضعها في القائمة المعروضة . ويوضح الشكل ١١ - ٧ الذى أخذ من تجربة شاملة قام بها ميروك (1962) Murdock إحتال الاستدعاء كدالة للوضع التسلسلى بشروط تجريبية ستة . ويدل العدد الأول في وصف أى شرط منها على عدد الكلمات المتضمنة في القائمة (١٠ ، ١٥ ، ٢٠ ، ٣٠ ، ٤٠) . ويدل العدد الثانى (١ أو ٢) على عدد الثوانى التي عرضت خلاله كل كلمة . والواقع أن الكلمات كانت تنطق بمعدل كلمة كل ثانية تحدها دقة مترونوم ، وفي حالة قوائم الثانيتين كان المجرى ببساطة يتجاهل إحدى دقتى مترونوم وينطق الكلمة في الدقة التالية . ويثبت الشكل ١١ - ٧ أنه بالنسبة للقوائم الطويلة نسبياً ، المؤلف من ٢٠ مفردة مثلاً أو أطول ، لوحظ أن المنحنى يتألف فيما يبدو من ثلاثة أقسام متميزة ، بمعنى أن المفردات القليلة الأخيرة هي الأفضل استدعاء ،

والمفردات القليلة الأولى هي التي تليها ، بينا المفردات التي تقع في المنتصف هي الأقل استدعاء . وترتبط الدقة بترتيب الاستدعاء ، فالمفحوصون يسجلون المفردات الأخيرة أولا ثم المفردات الأولى ، وأخيرا المفردات التي تقع في المنتصف . والدقة المتزايدة للمفردات القليلة الأولى في الأوضاع التسلسلية تدل على ما يسمى أثر الأولوية **Primacy** ، وبالنسبة للمفردات السبع الأخيرة أو نحوها يسمى أثر الحدالة **recency** . أما انخفاض الجزء الأوسط من مثل هذه المنحنيات فيسمى الخط المقارب (أو الخط التقاربي) **asymptote** .

ويرى المنظرون الذين يعتقدون في وجود مخزين منفصلين للذاكرة أن قسم الحدالة في منحنى الوضع التسلسلي إنما هو نتيجة الاستعادة من الذاكرة الأولية . وإذا كانت هذه هي الحال يكون من الممكن حذف إسهام الذاكرة الأولية وضمه إلى الاستدعاء الكلي باستخدام مهمة مقحمة مشتتة وبالتالي حذف أثر الحدالة . وقد أجرى جلانزر وكونتز **Glanzer & Cunitz (1966)** مثل هذه التجربة مقحما العد بصوت عال بعد عرض القائمة بعد صفر أو ١٠ أو ٣٠ ثانية . وتبين البيانات الموضحة في الشكل ١٣ - ٦ أن أثر الحدالة قد حذف فعلا في شرط العد لمدة ٣٠ ثانية . وقد حصل بوستان وفيلبس **Postman & Phillips (1962)** على بيانات مماثلة .

ويرى المنظرون من أصحاب العميتين أن الاستدعاء في القسم الأوسط الدال على الخط المقارب في منحنى الوضع التسلسلي إنما يعكس الاستدعاء من الذاكرة الثانوية . وإذا كان الأمر على هذا النحو ، فإن المتغيرات التي تؤثر في الذاكرة الثانوية يجب أن تؤثر في استدعاء القسم الأوسط من القائمة وألا تؤثر في استدعاء المفردات الأخيرة . وقد استخدم سمبي **Samby (1963)** قوائم جيدة البناء إما من كلمات ذات تكرار عال أو ذات تكرار منخفض من قائمة ثورنديك ولورج **Thorndike - Lorge (1944)** التي تضمنت عدداً لتكرار حدوث الكلمات في اللغة الانجليزية . وبالنسبة للكلمات التي تقع في نهاية القائمة كان الاستدعاء مستقلاً عن التكرار ، أما بالنسبة للكلمات التي تقع في المنتصف فإن الاستدعاء يكون أفضل بالنسبة للكلمات ذات التكرار المرتفع . ويوجد متغير آخر يؤثر في الذاكرة الثانوية هو معدل العرض . وكما يمكن أن يرى في الشكل ١١ - ٧ فإن القوائم المؤلفة من ٢٠ كلمة تبين أن قسم الحدالة في المنحنى هو نفسه بالنسبة لمعدلات العرض لمدة ثانية واحدة أو ثانيتين ، ولكن الأوضاع التسلسلية الوسطى تختلف اختلافاً بينا في هذين المعدلين .

وماذا عن أثر الأولوية ؟ إنها أيضا يفترض فيها أنها تمثل الاستدعاء من الذاكرة

العصبية (النيرولوجية) للصرع . فالآفات الجراحية التي توجد على جانبي منطقة قرن آمون في المخ تنتج خللا شديدا ودائما في ذاكرة المرص من الشر . ومن هذه الحالات حالة هـ . م . الذي تابعه ملتر لعدة سنوات بعد الجراحة . ففي حدود القدرة العقلية العامة كان يبلو عاديا ، فقد كان يستطيع إجراء الحاتة ويعد صياغة الجمل . كما كان يستطيع ترديد متواليه من ٧ أرقام في مهام مدى الأرقام والذي يعد أداء جيدا داخل النطاق السوى . وكان يعانى من بعض الصعوبة في استدعاء الوقائع التي حدثت في الستين اللتين سبقتا الجراحة مباشرة ، إلا أنه لم تكن لديه صعوبة في استدعاء ذكريات أقدم .

وعلى الرغم من أن هـ . م . يبلو سويا في كثير من النواحي فقد كان هناك لديه شيء غير طبعى يتمثل في أنه لم يكن يستطيع تعلم أى شيء جديد . فلم يكن يستطيع أن يتذكر الأشخاص الذين قابلهم منذ العملية الجراحية ، وكذلك لا يستطيع تذكر الوقائع التي خبرها منذ ذلك الحين . لقد كان يستطيع أن يعيد قراءة نفس المجلة ، وأن يصحك على نفس النكات مرات ومرات دون أن يشعر بالسأم . والاستثناء الوحيد لعجزه عن التعلم هو في ميدان المهارات الإدراكية الحركية . فقد أظهر مثلا تحسنا في قدرته على تتبع تخطيط لأحد الأشكال بيده عندما يعرض الشكل في مرآة (وهذا عمل صعب حتى بالنسبة للأشخاص العاديين) .

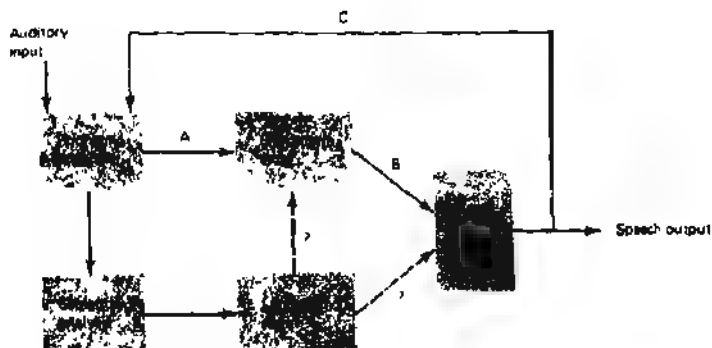
وهذا انمط من الضعف لا يمكن تفسيره في ضوء نقص الذاكرة الأولية (فمدى الذاكرة يمكن وصفه بالسواء بشكل عام) ، كما لا يمكن تفسيره في ضوء نقص الذاكرة الثانوية (فهو يستطيع أن يتذكر ذكريات الطفولة دون صعوبة) . وبدلا من هذا فقد أوحى نمط النتائج لكثير من علماء النفس (منهم مثلا Atkinson & Shiffrin, 1968) بأن الآفات الجراحية قد أفسدت القدرة على إدخال معلومات جديدة في الذاكرة الثانوية أو استعادة معلومات جديدة منها .

وعلى عكس مفحوص ملتر يسجل وارينجتون وشاليس (Shallice & Warrington, 1970, Warrington & Shallice, 1969) ملاحظتهما على المريض ك . ف . الذي كان يعانى من مشكلة نيرولوجية (عصبية) مختلفة (آفة في المنطقة الجدارية اليسرى) مع نقص عكسى في الذاكرة ، فقد ضعفت ذاكرته الأولية ضعفا شديدا بينما ظلت ذاكرته الثانوية عادية . وقد تم التحقق من كفاية ذاكرته الثانوية من استخدام مهام معيارية متنوعة لوحظ أن أدائه فيها يقع في النطاق المعتاد . إلا أنه حين اختبر في حفظ المدى القص - فقد كان أدائه سيئا .

لقد لوحظ مثلاً أن منحني الوضع التسلسلي في استدعاء قوائم مؤلفة من ١٠ مفردات يكون منبسطاً بالنسبة للأوضاع الثانية الوسطى . وعلى الرغم من أن الأولوية أنقصت إلا أن ما هو أكثر طرافة في هذا الصدد أن أثر الحدانة الدال على الذاكرة الأولية وجد بالنسبة للمفردة الأخيرة فقط . وقد اختبر المريض أيضاً باستخدام مهمة كانت فيها المفردات التي سيتم تذكرها ثلاث كلمات شائعة ، وكانت المهمة المشتقة مؤلفة من عدد بسيط وليس العد التنازلي لكل ثلاثة أعداد مما لا يستطيع أدائه بكفاية . وقد وُجد أن منحني حفظه قد بدأ منخفضاً في الاستدعاء المباشر ، ولكنه لم يظهر تدهوراً بعد ١٥ ثانية . ويوحى هذا بعدم وجود الذاكرة الأولية التي تتسم بالفقدان السريع ، وربما تم الاستدعاء من مخزن ثانوي أكثر دواما .

ويستنتج شاليس ووارنجتون (Shallice & Warrington, 1970) استنتاجين من ملاحظتهما ، أولهما أنها يعتقدان أنها أثبتا انفصال الذاكرة الأولية عن الذاكرة الثانوية . وثانيهما ، وهو الأكثر جدّة في استنتاجاتهما ، أنها يريان أن بياناتهما لا تؤيد أى نظرية تفترض ضرورة دخول المعلومات في الذاكرة الأولية قبل دخولها في الذاكرة الثانوية ، فمفحوصهما كانت لديه ذاكرة ثانوية عادية على الرغم من النقص الشديد الذي تمرضت له ذاكرته الأولية ، ومعنى هذا أنه لا بد أن يوجد سبيل لدخول المعلومات في الذاكرة الثانوية دون « المرور » بالذاكرة الأولية . وإذا وضعنا في الاعتبار بياناتهما والبيانات الخاصة بالخلط السيمانتى والفونولوجى ، يقترح الباحثان نموذجاً يتألف من مدخلات متوازية لكل من الذاكرة الأولية والثانوية كما هو مبين بالشكل ١٣ - ٨ . وتبعا لهذا النموذج فإن ك . ف ربما يكون قد تعرض للاصابة في المخزن الفونيمى Phonemic قصير الأمد أو في الطريق الذى يربط وحدة التحليل الفونيمى مع مخزن قصير الأمد .

لقد أشرنا مرارا إلى وجود تفسيرات بديلة لبعض البيانات . وكما أنه يمكنك أن تتخيل بوضوح فإن الخلاف النظرى على درجة من الحدة على وجه الخصوص في مجال مثل علم النفس العصبى والذي يختلف فيه المفحوصون بعضهم عن بعض في جوانب يصعب تحديدها . ولهذا فليس مستغرباً أن نعلم أن بعض الباحثين يعارضون تفسير شاليس ووارنجتون (Shallice & Warrington, 1970) لما أصاب ك . ف . من نقص إلا أنه لسوء الحظ مما يتجاوز حدود هذا المؤلف أن نفعل أكثر من إعطائك بعض المراجع للقراءة الاضافية حول الموضوع (راجع Tzortzis & Albert, 1974, Strub & Gardner, 1974).



الشكل ١٣ - ٨ : نموذج يقترحه Shallice & Warrington (1970) لظهور الحفظ في تجارب الذاكرة اللفظية السمعية وفيها تعرض المدخلات السمعية لكل من التحليل القويضي والسيماطي ، وتوضع نتائج التحليل القويضي في الخزن قصير الأمد في نفس الوقت الذي توضع فيه نتائج التحليل السيماطي في الخزن طويل الأمد . ويمكن تمثيل السمع اللغوي العادي بالحلقة أ - ب - ج . ولا تتعدد روابط مخزونات الخزن طويل الأمد لأن تجارب Shallice & Warrington (1970) لم تقدم دليلا مرتبطا بذلك .

ميكانيزمات النسيان

إن إحدى الطرق المحتملة للفصل بين الذاكرة الأولية والثانوية بيان أن النسيان يتم التحكم فيه بعوامل مختلفة في كل من المنظومتين . إلا أنه لسوء الحظ نجد أن معظم الجهود التي أجريت على ميكانيزمات النسيان لم تكن تحليلية بالقدر الكافي بحيث تحدد آثارا تجريبية محددة في الذاكرة الأولية أو الثانوية . وعلى هذا فإن هذه البيانات لانتفيد بالقدر الذي نود أن يكون في مهمتنا المحددة حول الفصل في مسألة الميكانيزم الواحد أو الميكانيزمين . ومع ذلك فإن التجارب تستحق الدراسة لأنها توضح كثيرا من المفاهيم الهامة التي ترتبط بالنسيان في جميع المواقف .

التساؤل : بعض الأدلة المبكرة المتسقة مع نظرية التضاؤل Decay تأتي من البحث الأصلي لبراون (Brown 1958) حول ذاكرة المدى القصير . ففي إحدى تجاربه قارن بين حفظ متوالية قصيرة من الحروف الساكنة باستخدام التسميع الذهني أو بعدم استخدامه بعد فترة حفظ طولها ٧.٤ ثانية . وفي أحد الشروط كان التسميع محدودا ويتبع عرض الحروف الساكنة وذلك بسؤال المفحوصين أن يسموا الأرقام التي عرضت أثناء فترة الحفظ . وفي شرط آخر كان المفحوصون أحرارا في التسميع عندما يشاءون . وقد افترض براون أن تسمية الأرقام تعوق التسميع إلا أن هذا ليس مصدرا للتداخل الراجع

لمعنى الكلاسيكي (بسبب الاختلاف القاطع بين الأرقام والحروف) . وأوصحت بيانات أن الأداء كان أفضل كثيراً حين سمح بالتسيع . وعلى هذا فإن الأرجاء لثوان مديدة قبل الاستدعاء انتج السيان حين لم يكن التسميع مسموحاً به .

وفي تجربة أخرى حاول برون إثبات أن المهمة المقحمة لم تكن تؤثر في النتائج عن طريق التداخل الراجع . وكان منطقة في ذلك أنه إذا كان التضاؤل هو سبب السيان فإن التشابه بين المادة المقحمة والمادة المطلوب تذكرها لن يؤثر في الحفظ . وعلى هذا فإنه في استخدام حروف ساكنة لتذكر يجب أن يكون الأداء متشابهاً بصرف النظر عما إذا كانت المادة المقحمة تتألف من أرقام أو من حروف ساكنة أخرى . وهذا على وجه التحديد ما أظهرته بياناته .

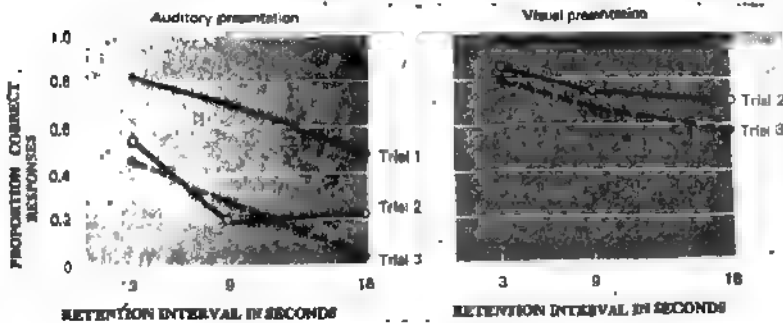
إلا أن البحوث اللاحقة أشارت إلى أن التشابه بين المادة المقحمة والمادة المطلوب تذكرها يمكن أن يؤثر في الحفظ قصير الأمد . والمشكلة هي أن برون قد نوع في التشابه المفهوماتي أو السيميانتى ، بينما ذاكرة المدى القصير حساسة على وجه الخصوص للتشابه في نطق المثبرات أو أصواتها (مثلاً Wickelgren, 1965) . وهذا التحول يمثل مشكلة مع كثير من اختبارات نظرية التداخل . لاحظ منطق حجة براون ، فهو يفترض أن نظرية التضاؤل قد تم تدعيمها لأن بياناته قد فشلت في أن تتفق مع تنبؤ مشتق من نظرية التداخل . وعلى نحو أكثر عمومية يمكن القول أن نظرية التضاؤل تدعم إذا ثبت أن المتغيرات الأخرى غير الزمن تفشل في التأثير في الذاكرة . إلا أنه من السهل بيان أن عوامل كثيرة غير الزمن ذات علاقة . وبالإضافة إلى هذا فإن النتائج السلبية ، كما هو الحال في تجربة براون ، ينذر اعتناؤها حاسمة لأن تجربة تتبعية كتجربة دكيلجرن (Wickelgren, 1965) قد تأتينا في أى وقت بمعالجة أقوى أو أكثر ملائمة وتظهر أن الاستنتاج الأصلي كان مبتسراً . وعلى الرغم من هذه المشكلات يوجد عدد قليل من الدراسات اعتبرت مدعمة لنظرية التضاؤل (منها مثلاً Wingfield & Byrnes, 1972, Reitman, 1974) . وسوف تناقش دراسة ريتمان بالتفصيل بعد وصف الميكانيكيات الأخرى المحتملة للسيايان قصير الأمد .

التداخل : لقد فسرت البحوث الأولى حول ذاكرة المدى القصير نظرية النسيان (مثلاً Peterson & Peterson, 1959, Conrad & Hille, 1958, Brown, 1958) . إلا أن هذه الوجهة من النظر انتقدت في دراسة شهيرة قام بها ملتون (Melton, 1963) الذى رأى أن ذاكرة المدى القصير تتعرض لنفس الأنواع من آثار التداخل التى تحدث للذاكرة المدى الطويل . واعتمد بقوة على مقال هلم كبل وأندروود (Keppel & Underwood

(1962) حاولا فيه تفسير النسيان في تجربة بيترسون وبيترسون (Peterson & Peterson 1959) في ضوء نظرية التداخل . وقد أشار كبل وأندروود إلى أنه إذا كانت تجربة بيترسون وزوجته يمكن تفسيرها في ضوء التداخل فإن الكف اللاحق (ك ل) يتحمل معظم عبأ هذا التفسير لأن الأرقام المستخدمة في المهمة المقحمة يجب ألا تسبب كثرة من التداخل الراجع مع الحروف المطلوب استدعاؤها .

وتوجد مخطوطتان حاسمتان في تفسير النسيان عبر الزمن باستخدام (ك ل) ، أولاهما أن عرض مفردة يستلزم نحو تعلم بعض الترابطات القائمة (وقد تشمل هذه الترابطات المتعلمة في المحاولات السابقة) ، وثانيتهما أن هذه الترابطات «المطفأة» يفترض فيها أن تسترجع تلقائيا عبر الزمن ، بعد فترة ٣٠ ثانية تقريبا ، في ذاكرة المدى القصير . ولعلك تذكر أن بهذه الطريقة فسرت آثار (ك ل) في النسيان طويل الأمد في الفصل ١٢ .

وحيث أن (ك ل) يزيد مع عدد الترابطات المتداخلة (مثلا ، Underwood, 1945) (1957) فإنه يجب أن يزيد عبر المحاولات . وقد أوضح آل بيترسون أن درجة النسيان كانت هي ذاتها طوال مسار تجربتهما . وبعبارة أخرى لم يبق دليل على زيادة (ك ل) عبر المحاولات . وقد يكون هذا دليلا قويا على أن نظرية التداخل لا تصلح للتطبيق في تجارب ذاكرة المدى القصير . إلا أن كبل وأندروود (Keppel & Underwood 1962) بشيرون إلى أن المفحوصين قد تلقوا محولتين تدريبتين قبل التجربة الأساسية . وعلى هذا فمن المحتمل أن (ك ل) قد تكون بسرعة فائقة ، فمحاولتان تدريبيتان قد تحدثان تداخلا كبيرا .



الشكل ١٣ - ٩ : نسب الاستدعاء الصحيح لقاطع لائحة مؤقتة من حروف ساكنة كدالة على فترة الحفظ في المحاولات الأولى والثانية والثالثة لتجربة من ثلاث محاولات . ويوضح الشكل إلى اليسار نتائج تجربة كانت تقرأ فيها الحروف بصوت عال للمفحوصين . أما الشكل إلى اليمين فيوضح نتائج تجربة كان يعاد فيها عرض الحروف بصريا لمدة ثانيتين (Keppel & Underwood, 1962) .

ولاختبار هذه الأفكار قام الباحثان بتجاربيهما مستخدمين طريقة تشبه طريقة بيترسون وبيترسون ، إلا أنها كانت تجربة قصيرة . فقد أختبر كل مفحوص في ثلاث محاولات فقط . ويوضح الشكل ١٣ - ٩ بيانات الحفظ لمقطع ثلاثي واحد يتألف من ثلاثة حروف ساكنة (مثل D G L) حيث تقرأ الحروف بصوت عال للمفحوص . ويوضح الشكل ١٣ - ٩ أيضا بيانات من تجربة معدلة لتجربة بيترسون وبيترسون حيث يعرض المقطع الثلاثي بصريا لمدة ثابنتين لزيادة درجة التعم . والنتيجة الأكثر أهمية هي أنه في كلتا التجربتين كان الأداء أفضل في الاختبار الأول عنه في الاختبارين الثاني أو الثالث . وعلى هذا فإن (ك ل) الذى تحدده حتى محاولة واحدة سابقة يعد جوهريا . وفي دراسة تتبعية قام بها لوس (Loess 1964) حاول إثبات أن (ك ر) يستمر في ازدياد السعة في المقدار مع المحاولات المتتالية التى تتجاوز المحولة الثالثة . ويصل (ك ر) حده الأقصى مرة أخرى بعد المحولة الثانية أو الثالثة .

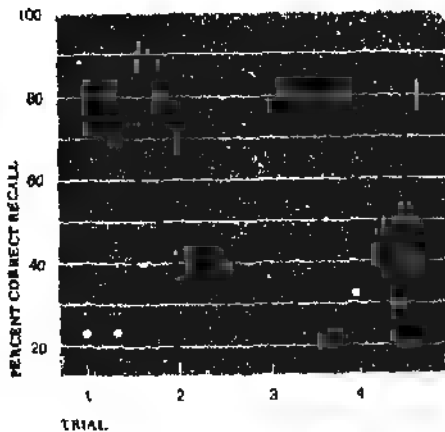
وعلى الرغم من أن (ك ل) كان بؤرة اهتمام كثير من البحوث التى أجريت على الذاكرة الأولية ، إلا أن بعض هذا الاهتمام قد وجه إلى الكف الراجع (ك ر) . لقد طلب وكيلجرون (Wickelgren 1965) من مفحوصيه قراءة سلسلة من ١٢ حرفا ، وكانت الحروف الأربعة الأولى منها هي ما سيم استدعاؤه فيما بعد ، أما الحروف الثمانية الأخرى فقد قامت بمهمة المادة المقحمة . وكان المتغير المستقل الرئيس هو درجة التشابه الفونولوجى بين المادة المقحمة والمادة المطلوب استدعاؤها . وقد وجد أنه حتى يكون التشابه عاليا يحدث مقدار من النسيان أكبر مما لو كان التشابه منخفضا .

وتدعم مثل هذه النتائج فرض المخزن الواحد مادامت توضح أن مبادئ نظرية التداخل تعمل في كل من ذاكرة المدى القصير وذاكرة المدى الطويل .

والحقيقة القائلة بأن ذاكرة المدى القصير تتعرض للتداخل تبدو أنها غير خلافية ، إلا أن الزعم بأن هذا يدعم منظومة للذاكرة تتألف من عملية واحدة هو زعم ضعيف . فالمشكلة هي أن مهام ذاكرة المدى القصير فيها مكون من مكونات ذاكرة المدى الطويل ، ومن المحتمل أن آثار التداخل تقتصر على هذا المكون ولا تتأثر الذاكرة الأولية بالتداخل . ولا توجد محاولات كثيرة لتحديد موضع آثار التداخل ، والدراسات القليلة المتاحة ليست حاسمة (منها مثلا : Craik & Birtwistle, 1975, Turvey & Weeks 1971) . ومع ذلك يوجد دليل كاف يميز على الأقل بعض الاستنتاج المبني . ولنفحص بعض البحوث الحديثة حول ظاهرة التحرر من ك ل .

يعتمد بناء الكف اللاحق على التشابه بين المفردات المعروضة في المحاولات المتتالية .

فإذا أعطى المفحوص ثلاثة أرقام ليتذكرها في كل محاولة من محاولات أربع متتالية ، فإن دقة الاستدعاء سوف تتناقص ابتداء من المحاولة الأولى حتى الرابعة . إلا أنه إذا أعطى المفحوص في المحاولة الرابعة ثلاثة حروف ساكنة ليتذكرها . فإن الحفظ يتحسن تحسناً كبيراً (Wickens, Born, & Allen, 1963) وهذا الأثر موضح في الشكل ١٣ - ١٠ . ويسمى الاستدعاء المحسن مع تغيير فئة المفردات المطلوب تذكرها « التحرر من ك ل » ، ويحدث في مواد كثيرة متنوعة (Wickens, 1972) . والنقطة الهامة هنا هي أنه يحدث حين يكون هناك تحول في معنى المفردات المستخدمة . وعلى هذا فإن التحول من أسماء الأطعمة إلى أسماء الحيوانات أو من الأسماء المجردة إلى الأسماء العيانية يؤدي إلى تحرر من ك ل . ولعلك تذكر أنه كان يقال أن التشفير السيماتي يترابط مع الذاكرة الثانوية ولا يترابط مع الذاكرة الأولية . فإذا أخذنا هذا القول مأخذ الجد فإن البراهين على ك ل وعلى التحرر من ك ل ممانقشناه قد لا تكون لها علاقة بالذاكرة الأولية . وقد جاء تدعيم لهذا الموقف من دراسة أخرى (Gardiner, Craik, & Britwistle, 1972) ، وفيها كان التحول طفيفاً في محاولة التحرر ، فقد تم من مجموعة فرعية لإحدى الفئات إلى مجموعة فرعية أخرى من نفس الفئة . فمثلاً في المحاولات من الأولى إلى الثالثة كانت المثيرات أنواعاً مختلفة من الزهور البرية (على سبيل المثال : Daisy, Poppy, Dandelion) وفي المحاولة الرابعة كانت المثيرات المطلوب استدعاؤها زهور الحديقة (مثل Rose, Tulip, Carnation) . لقد كان التغير في المعنى ضئيلاً إلى حد أن المفحوصين في الشرط الضابط لم يظهروا تحرراً من ك ل في المحاولة الرابعة فهم لم يلاحظوا تلقائياً التحول في الفئة ، وقد هبط أداؤهم بشكل منتظم من المحاولة الأولى إلى المحاولة الرابعة . وما هو جديد في هذه



الشكل ١٣ - ١٠ : عرض تعطلتي لبيانات مستخلصة من تجربة على التحرر من ك ل . ويمكن حساب درجة التحرر من ك ل باعتبارها النسبة المئوية المئوية $100 \times$ (Wickens, 1972) .

الدراسة وجود مجموعتين تجريبتين تلقينا تعليمات خاصة وقت المحاوله الرابعه . فكلماتهما احبرت بوضوح أن المثيرات في المحاولات من الأولى الى الثالثة هي أسماء زهور بريه ، وأن تلك التي توجد في المحاوله الرابعه أسماء زهور الحديقہ . إلا أن المجموعتين التجريبتين اختلفتا في الوقت المحدد لإعطاء معلومات الفئه . فأحدى المجموعتين تلقت هذه المعلومات قبيل عرض المثيرات في المحاوله الرابعه ، وقد أظهر هؤلاء المفحوصون تحمرا جوهريا من ك ل . والسؤال هو لماذا ؟ . توجد احتمالات عديدة ، أحدها أن وقت العرض قام المفحوصون . في المحاوله الرابعه بتحويل المثيرات شفرها بطريقة مختلفة بسبب التعليمات التي تلقوها . وقد يكون بديل ذلك أنهم احتزنوا مفردات المحاوله الرابعه في « موضع » مختلف عن المفردات الأخرى . وأخيرا فإن العمليات التي تعمل عند الاستعادة قد تكون مسئولة عن التحرر من ك ل . وللتميز بين هذه البدائل أعطيت مجموعه تجريبية أخرى معلومات عن فئات المثير قبيل محاوله الاستدعاء ، وقد أظهر هؤلاء المفحوصون مقدارا من التحرر من ك ل يتساوى مع ما أظهره المفحوصون الذين أعطوا المعلومات قبيل عرض كلمات المثير . وقد استبعدت هذه النتيجة التفسير المعتمد على التحويل الشفري أو التخزين وسمحت فقط للتفسير المعتمد على الوقائع التي تحدث وقت الاستعادة . وقد تكون الاستعادة المشار إليها هنا من الذاكرة الثانوية ولا تكون من الذاكرة الأولية . وسبب هذا أن معلومات الفئه لم تكن متاحة للمجموعه الثالثه من المفحوصين الا عندما كانوا على أهبه الاستدعاء ، أى بعد أن قضوا عدة ثوان في عد تنازلي لكل ثلاثة أرقام . وقد أدى هذا النشاط المشتت إلى إخلاء الذاكرة الأولية . وباختصار فإن هذه الدراسة تتسق مع فكرة أن ك ل يرتبط بالذاكرة الثانوية . إنها لا تستبعد أن التداخل (سواء كان ك ل أو ك ر) قد يؤثر في الذاكرة الأولية ، ألا إنها لا تدعم هذه الوجهه من النظر .

الازاحة : تتفق الأفكار السابقه مع حقيقة أنه يوجد فقدان في المعلومات مع مرور الزمن (بافراض عدم وجود تسميع ذهنى بالطبع) . وبالنسبة للتضاؤل يبدو السبب واضحا . وبالنسبة لنظرية التداخل يوجد الاسترجاع التلقائى للترابطات التي تم محو تعلمها مع الزمن . وعلى هذا فإذا كان الحفظ يتناقص مع الزمن فإن النموذجين السابقين يتكافآن في القوة . إلا أنه توجد وجهه نظر أخرى نحو الذاكرة تؤدي إلى التسبب بأن الحفظ يجب أن يكون مستقلا عن الزمن حتى ولو لم يسمح بالتسميع الذهني . وهذا النموذج يؤكد أن الذاكرة الأولية محدوده في وسعها وأن امعلومات لا تفقد الا إذا أزيلت المفردة بواسطه مفردة لاحقه .

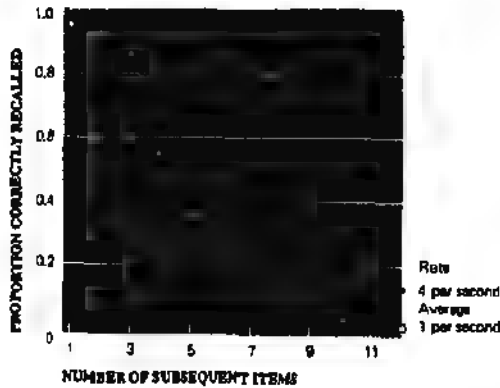
ويأتى الدليل على هذا المفهوم من دراسة قام بها ووف ونورمان (Wangh & Nornem 1965). وقد صممت هذه التجربة لدراسة استدعاء المفردة كدالة تربط بين الزمن وعدد المفردات الأخرى التى تتبع عرضها. وقد أعدت قوائم تتألف من ١٦ رقما منفصلا على شريط ينطق بها بمعدل ثابت هو إما رقم واحد أو أربعة أرقام فى الثانية. وكانت التعليمات للمفحوصين أن يعيدوا التسميع ذهنيا بالتفكير فى الرقم الحالى فقط وليس فى أى رقم مما سبق عرضه. والغرض من هذه التعليمات تحقيق التساوى فى مقدار التسميع المخصص لكل مفردة. ولهذا أثره وحذف أثر الأولوية. وكان الرقم الأخير فى السلسلة هو الذى طهر تماما مرة من قبل فى القائمة، وكانت تصاحبه نغمة ذات تردد مرتفع. وقد اعتبر هذا الرقم رقم الاستيثار، وكان عرضه منبها للمفحوص أن يحاول استدعاء الرقم الذى تبعه أصلا فى القائمة.

وصححت الاستجابات للحصول على منحنى وضع تسلسلى لكل معدل عرض. وقد ربط المنحنى نسبة الاستدعاء الصحيح بالبعد عن نهاية القائمة. تأمل استدعاء مفردة من بين (س) من الأرقام فى نهاية القاعدة بمعدل عرض واحد فى الثانية يمكن لهذا الرقم أن يتبع بالمفردات (س) وبعده من الثوانى مقداره (س) قبل الاستدعاء. أما فى حالة معدل عرض أربع مفردات فى الثانية فإن الرقم لا يظل يتبع بالمفردات (س) ولكن بنسبة س ثانية. وعلى هذا فإن استدعاء مفردة من (س) من المفردات عند نهاية قائمة بطيئة يساوى استدعاء مفردة من ٤ س من الأرقام عند نهاية القائمة السريعة، وعلى هذا يبدو من المعقول استنتاج أن زمن التخزين هو العامل الحاسم. إلا أنه إذا كان استدعاء مفردة من بين (س) من الأرقام عند نهاية قائمة بطيئة يساوى استدعاء مفردة من بين (س) من المفردات عند نهاية قائمة سريعة فإن زمن التخزين لا يعد عاملا حاسما، بينما يعد عدد المفردات اللاحقة كذلك.

وقد رسمت نتائج تجربة الرقم المسبار فى الشكل ١٣ - ١١ الذى يوضح احتمال الاستدعاء كدالة لعدد المفردات المتداخلة، أى البعد عن نهاية القائمة. ويبين هذا الشكل أن أثر المعدل ضئيل بالنسبة إلى أثر الوضع التسلسلى، وفى الواقع فإن الفروق بين مجموعتى النقط التى تمثل معدل العرض لم تكن دالة احصائيا. وعلى هذا فإن العامل الهام ليس زمن التخزين وإنما عدد المفردات اللاحقة.

وقد أوضحت هذه التجربة بأن زمن التخزين ليس محمدا هاما للحفظ. ومن المهم أن نعرف إذا كانت هذه النتيجة يمكن التحقق منها فى ظروف أخرى غير ظروف مهمة الرقم المسبار ومن الوجهة المثالية إذا كان لنا أن نحسم هذه المسألة فإن الأمر يتطلب أن

يحاول المفحوص الاحتفاظ بشيء ما خلال فترة حفظ قصيرة ، وخلال هذه الفترة لا يتدخل مدخلات إضافية في ذاكرة المدى القصير ولا تبذل أى محاولة للتسميع الذهني . وقد حاول ريتمان (1971) Reitman تحقيق هذه الشروط . لقد كانت المهمة شبيهة بما استخدمه بيترسون وبيترسون (1959) Peterson & Peterson ، وكانت المواد المطلوب تذكرها مؤلفة من ثلاثيات من كلمات شائعة ، وكانت فترة الحفظ ١٥ ثانية . أما الاختلاف الجوهرى فكان حول طبيعة المهمة المشتتة ، حيث الفرض منها هو التحكم فى التسميع . ففى أحد الشروط طلبت المهمة من المفحوص أن يحدد بالضغط على مفتاح ما إذا كان المعروض نغمة رقيقة أو محض ضجيج . وكان المأمول أن هذا الشرط يؤدي إلى إعاقه التسميع ولا يسمح لاي مادة جديدة بالدخول فى ذاكرة المدى القصير . وفى شرط آخر كانت المهمة تتألف من تيين *detection* متى حدث المقطع *TOH* فى أرضية مؤلفة من سلسلة من المقطع *DOH* . وهذا الشرط أيضا لابد أن يعوق التسميع ، الا أن الطبيعة اللفظية للمثيرات التيين قد تفرد إلى بعض التداخل مع المواد المطلوب تذكرها . وفى الشروط الضابطة كان على المفحوصين تيين نغمات ومقاطع أيضا دون أن يكون مطلوبا منهم تذكر ثلاثيات الكلمات .



الشكل ١٣ - ١١ : نسب الأرقام المستدعاة استدعاء صحيحا كدالة لعدد الأرقام التالية فى القائمة باستخدام أسلوب الاستبطار لأحد الأرقام (Waugh & Norman, 1965) .

وتشير البيانات إلى أن أداء التيين قد تساوى فى الجودة فى حالتى الشروط التجريبية والضابطة . وعلى افتراض أن تسميع الكلمات كان لابد أن يؤدي إلى تعويق التيين فإن هذه النتيجة توضح أن المفحوصين قد تجنبوا التسميع الذهني بنجاح . ولكن كيف كان جودة الذاكرة تحت هذه الشروط ؟ لاحظ فى شرط تيين النغمات أن ١٣ مفحوصا من

بين ١٨ قد حصلوا على درجات استدعاء نسبتها ١٠٠٪. وعلى هذا فإنه بالنسبة إلى معظم المفحوصين كان حفظ ثلاث كلمات حفظاً كاملاً لمدة ١٥ ثانية. ويمكن أن نقارن هذا الأداء بما هو مبين في الشكل ١٣ - ٤. أما في مهمة تبيين المقاطع فقد كان وسيط الاستدعاء ٧٤٪. وهذه النتيجة أشارت على ريتان بأن المواد اللفظية لا تتعرض للتضاؤل التلقائي، وإنما المثيرات المقحمة الشبيهة بالكلمات يمكن أن تتداخل مع المواد التي تحفظ في ذاكرة المدى القصير. وقد تدعمت هذه النتيجة وامتدت إلى فترة ٤٠ ثانية عند شيفرين (Shiffrin 1973).

ولأن هذه النتائج لها تضمينات واسعة النطاق فقد حاولت ريتان (1974) أن تكررهما في تجربة أكثر جودة في تصميمها. وقد اختلفت هذه الدراسة عن الدراسة الأصلية في ناحيتين. أولاً أن المواد المطلوب تذكرها تألفت من خمس كلمات بدلاً من ثلاثة. وفي رأيها أن الاستدعاء البالغة نسبته ١٠٠٪ في التجربة السابقة أوضح أن المهمة كانت سهلة للغاية في البرهنة على فقدان الذاكرة عند كثير من المفحوصين. وثانيها استخدمت في هذه التجربة تقدير أفضل للحكم على مدى تسميع المفحوص. وكشف التحليل عن أن معظم المفحوصين قاموا بالتسميع حتى حيناً أعطيت لهم تعليمات بعدمه. ومع ذلك فقليل منهم لم يفعل ذلك. والنتيجة الهامة هي أنه بالنسبة للمفحوصين الذين لم يسمعوا انخفض الحفظ إنخفاضاً جوهرياً طوال الخمس عشرة ثانية في مهمة تبيين النغمات. أما مهمة تبيين المقاطع فقد هبط الحفظ بمعدل أكبر منه في حالة مهمة تبيين النغمات. وتستنتج ريتان أن كلا من التضاؤل والتداخل (أو الإزاحة) يؤثران في النسيان.

تقوم ميكانيزمات النسيان قصير الأمد: لقد لقيت فكرة التضاؤل دعماً في تجربة ريتان (1974). فقد أظهر المفحوصون الذين نجحوا في تجنب التسميع مقادير من فقدان الحفظ عندما اندمجوا في مهمة لا تسمح للمواد الجديدة بالدخول في ذاكرة المدى القصير. إلا أن التضاؤل لا يمكن اعتباره الميكانيزم الوحيد للنسيان قصير الأمد لأن كبل واندروود (1962) Keppel & Underwood ولوس (1964) Loas أظهروا أن معدل النسيان يعتمد على عدد المحاولات السابقة، كما تنبأ نظرية التداخل. ويمكننا أن نستنتج من ذلك مبدئياً أن التضاؤل وكذلك، إما التداخل أو الإزاحة، تعمل جميعاً في ذاكرة المدى القصير.

ومن الصعب في الوقت الحاضر الاختيار بين مفهومي الإزاحة والتداخل. فالمشكلة الكبرى في فرض الإزاحة أنه يوحي بأن المفردات تزاح عشوائياً. إلا أن من المعلوم أن

آثار التشابه تعمل في ذاكرة المدى القصير . فقد كشف ويكلجرن (1965) Wickelgren عن حدوث مقدار من التداخل الراجع للمفردات المقحمة المتشابهة فونولوجيا أكبر منه بالنسبة للمفردات غير المتشابهة فونولوجيا . وعلى هذا فإن إزاحة المفردات من ذاكرة المدى القصير ليست عشوائية وإنما تعتمد على التشابه ، والمشكلة التي يثيرها هذا بالنسبة لنظرية الإزاحة هي أنه حالما يأخذ المنظر علاقات التشابه مأخذ الجدد فإنه ينتهي بإعادة بناء نظرية التداخل .

وباختصار يجب أن نوضح مسألتين : أولاها أن التجارب التي أجريت على ميكانيزمات النسيان قصير الأمد ليست حاسمة بالنسبة إلى موضع ما إذا كانت الذاكرة يجب تصورها على أنها تتألف من مكونين (ذاكرة أولية وذاكرة ثانوية) . فمن المحتمل أن نفس المبادئ يمكن استخدامها في تفسير كل من النسيان قصير الأمد وطويل الأمد . فمثلا لا توجد بيانات تستبعد فكرة أن كلا من التضاؤل والتدخين يحدثان في كل من نوعي النسيان . وثانيتهما أنه يبدو واضحا أن كلا من هذين المبدئين (ربما التضاؤل والتداخل وربما التضاؤل ومبدأ للإزاحة أكثر تفصيلا) مطلوب لتفسير البيانات ، فلا يكفي مبدأ واحد منهما . وقد تنبه لهذا بوضوح بعض أصحاب النظريات . فقد اقترح ويكلجرن (1974) Wickelgren مثلا نموذجا رياضيا للنسيان يصف في الواقع كلا من الذاكرة قصيرة الأمد والذاكرة طويلة الأمد . وتتخذ المعادلة الصورة الآتية :

$$d = \lambda(1 + Bt)^{-\pi} e^{-\pi t}$$

ومنها يدل الرمز (d) على قوة أثر الذاكرة خلال عدد من الثواني مقدارة (d) يتبع التعلم ، كما يدل الرمز λ على درجة التعلم الأصلي . أما الرمز (B) ، π فيدلان على معدل تضاؤل القوة مع مرور الوقت . ويرتبط البارامتر π مع عملية تداخل ، ويختلف تبعا لدرجة التشابه بين المادة المقحمة والمادة الأصلية . وبوضوح هذا كيف أن صيغة واحدة مركبة يمكن أن تشمل كلا من آثار التضاؤل والتداخل ، كما يحتمل أن تصف أنواعا واسعة النطاق من البيانات .

ما الذي يحدد دوام الأثر ؟

حينما يتعرض المفحوص لبعض المواد نقول إن « أثر » trace لهذه المادة قد تكون . وقد أشرنا فيما سبق بالتفصيل إلى بعض العوامل التي تحدد السرعة التي يفد بها هذا الأثر مع الزمن (أو مع وقائع متداخلة) . إلا أن دوام الأثر يعتمد بوضوح على شيء آخر أيضا هو - القوة المبدئية له (أى البارامتر λ في معادلة ويكلجرن) . وفي هذا

القسم نحاول أن نتناول تفسيراً نظرياً قوياً لاختلاف الآثار في قوتها المبدئية - وهي نظرية في الذاكرة تسمى مستويات التجهيز **levels-of-processing** . وقد اقترح هذا الموقف النظرى في الواقع ليزودنا ببديل نظرى لفكرة وجود منظومات تخزين منفصلة (أى ذاكرة أولية وذاكرة ثانوية) تحدد الأداء . ولأسباب تاريخية سوف نناقش الحجة . فاصفة بهذا الموقف أحادى العملية . ومع ذلك فعليك أن تذكر أن أكبر إسهام هذه النظرية هو اليسر الذى وفرته لتناول قوة الأثر .

نظرية مستويات التجهيز في الذاكرة

يرى كريك ولوكهارت (1972) Craik & Lockhart أن البيانات المقدمة كدليل على وجود منظومات متعددة لتخزين يمكن تفسيرها نفس الدرجة من الجودة في ضوء مستويات التجهيز . وتعتمد بياناتهم على مفهوم واسع الانتشار والتقليل وهو أن الإدراك يتضمن التحليل السريع للمثيرات عند عدد من المستويات أو المراحل (Selfridge & Neisser, 1960) . فالمرحلة الأولى تحلل المثيرات إلى سمات حسية كالخطوط والروايا والترددات والسعات . وفي المراحل التالية تستخدم نتائج التحليلات الأولية لمعالجة المثيرات في مقابل التمثيلات أو الصور المختزنة (وهو ما يسمى التعرف على النمط Pattern recognition) واستخراج المعاني من الرسائل . وبعد التعرف على المثير فإن الأمر قد يستمر إلى تجهيز أعمق ، أى بإطلاق العنان للترابطات أو التدايعيات أو الصور المعتمدة على الخبرة السابقة للمفحوص . وفكرة أن التجهيز يتضمن سلسلة من المراحل أو نظاماً هرمياً هيراركيها لها معنى أن المثيرات يمكن أن تجهز إلى « مستويات » أو « أعماق » مختلفة . اعتماداً على عوامل كثيرة منها : طبيعة المثيرات ومقدار الزمن المتاح للتجهيز .

ويذهب كريك ولوكهارت إلى القول بأن إحدى نتائج التحليل الإدراكي ما يسمى أثر الذاكرة ، وبقاء هذا الأثر دالة لعمق التحليل ، فالمستويات الأعماق تنتج آثاراً أكثر دواماً . والمحدد الأساسى لطول فترة الاحتفاظ بالمعلومات هو العمق الذى تم تجهيز هذه المعلومات عنده . إلا أن المثيرات يمكن أيضاً أن يحتفظ بها عند أى مستوى من مستويات التجهيز باستخدام التسميع الذهني وبسميان هذا الميكانيزم بالذاكرة الأولية . لاحظ أن من المفترض هنا أن التسميع الذهني يمكن أن يحفظ أثر الذاكرة ولكنه لا يقويه . والطريقة الوحيدة لزيادة دوام أثر الذاكرة هي عن طريق التجهيز الأعماق .

ولأسباب غير معلومة بعد يوجد اختلاف كبير في السهولة التى تبقى بها المعلومات من

مستويات التجهيز المختلفة في الذاكرة الأولية . فالسمات الفونيمية للكلمات يسهل الاحتفاظ بها بالتسميع الذهني ، بينما التمثيل الأيقوني لمجموعة كبيرة من الحروف يبدو مستحيلا على البقاء . وحينما يتحول الانتباه عن مفردة في الذاكرة الأولية فإن هذا الانتباه سوف يفقد بمعدل يعتمد على المستوى الذي تم تجهيز المفردة عنده .

مهام التوجه : الدليل الجوهري الذي تعتمد عليه نظرية مستويات التجهيز جاءنا من الدراسات التي أجريت على آثار المهام المختلفة للتوجه orienting tasks على الذاكرة العرضية وبصفة عامة فإن مثل هذه التجارب قد أوضحت أنه ازداد عمق التجهيز المطلوب للمهمة ، طالت فترة تذكر المادة . ومن أمثلة ذلك أنه في دراسة كريك وتلفنج Craik & Tulving (1975) عُرض على المفحوصين كلمات ، كلمة واحدة في كل مرة ثم سُئلوا حول كل كلمة وقت العرض . وقد اختبرت الأسئلة بحيث تتطلب مستويات التجهيز ، وفيما يلي هذه المستويات (وعينة من الأسئلة) :

البنوي structural (هل الكلمة مرسومة بالحروف الكبيرة ؟)

الفونيمي phonemic (هل يتفق إيقاع الكلمة مع إيقاع Weight ؟)

السيمانتى semantic (هل الكلمة نوع من الأسماك ؟)

وأوضحت النتائج أن كلا من التعرف والاستدعاء كانا أفضل ما يكونان عندما تبعا التجهيز السيمانتى يليه التجهيز الفونيمي ، ثم أخيرا كان أسوأ ما يكونان في حالة التجهيز البنوي .

وقد لاحظ كريك وتلفنج Craik & Tulving (1975) أيضا أن زمن التجهيز كان أطول للأسئلة السيمانتية تليها الأسئلة الفونيمية ، وكان أقصر للأسئلة البنوية . وقد أوحى لهما هذا مباشرة بأن العامل الهام قد لا يكون العمق الذي تذهب إليه المعلومات في التجهيز ، وإنما قد يكون ببساطة مقدار الوقت المبذول في تجهيزها . وقد اختبرا هذا الفرض في تجربة تتبعية قورنت فيها مهمة بنوية ضحلة ولكن تستهلك الوقت بمهمة سيمانتية أعمق يمكن إكمالها بسرعة أكبر . ففي الحالة الأولى كان على المفحوصين تحديد نمط الحروف الساكنة والليمة (المتحركة) في الكلمة (مثلا . كلمة Brain يمكن وصفها كما يلي س س ل ل س) . أما في الحالة الثانية فكان على المفحوصين تحديد ما إذا كانت الكلمة المستهدفة تتواءم مع الجملة (مثال ذلك كلمة Child) في الجملة ... The man threw the ball to the . وكانت النتيجة الرئيسة أن الكلمات في مهمة إكمال الجمل كانت أفضل في تذكرها فيما بعد من الكلمات في اختبار الحروف الساكنة والليمة - مع أن المهمة الأخيرة استغرقت زمنا أطول من المفحوص في التعامل مع كل مفردة على حدة . وعلى هذا فإن عمق التجهيز يبدو أنه أكثر أهمية في ذاته .

تسميع الصيانة

يوجد اختبار آخر لنظرية مستويات التجهيز أحراه كريك وواتكرس Craik & Watkins (1973). لقد كانا مهتمين بافتراض أن التسميع قد يصون المفردة في المخزن ولكنه قد لا يقوى أثر هذه المفردة. لاحظ أن هذا التنبؤ يتعارض مع نموذج ووف ونورمان Waugh & Norman (1965) الذى سبق وصفه (راجع مثلاً الشكل ١٣ ٥). ففى هذا النموذج يحافظ التسميع على المفردة فى الذاكرة الأولية، ألا أن له أيضاً وظيفة زيادة احتمال انتقال المفردة إلى الذاكرة الثانوية. وعلى هذا فإن زمن التسميع يجب أن يرتبط باحتمال التخزين الدائم تبعاً لنموذج ووف ونورمان.

لقد طلب كريك وواتكرس من المفحوصين الإبقاء على الكلمات فى ذاكرة المدى القصير كمقادير مختلفة من الزمن باستخدام طريقة الخدعة النطيفة. فقد كانت تقرأ الكلمات على المفحوصين، كلمة واحدة فى كل مرة. وكانت مهمتهم تسجيل الكلمة الأخيرة فى القائمة والتى تبدأ بحرف معين مستهدف. لنفرض مثلاً أن الحرف المستهدف هو الحرف (B) وأن القائمة تحتوى على كلمات APPLE, BANK, FLAG, MOUSE, IRON, BOMB, DOG, BRIGADE, LINT, CRAB. فى هذه الحالة يمكن تجاهل كلمتى lint, crab، ثم يحتفظ بكلمة brigade حتى تظهر كلمة bomb. وتظل كلمة bomb محتفظاً بها (أى يتم تسميعها ذهنياً) حتى تظهر كلمة bank التى هى الاحياة الصحيحة فى هذه القائمة. وكما ترى فإن كلمات عديدة ذات حرف B تم الاحتفاظ بها لمقادير مختلفة من الزمن، فمثلاً كلمة brigade بقيت لفترة طولها مدة عرض مفردة واحدة وبسيطة، بينما كلمة bomb ظلت باقية بعد عرض ثلاث مفردات وبسيطة. وقد أعطى للمفحوصين ٢٧ قائمة طلب منهم بعدها على نحو غير متوقع استدعاء أكبر عدد ممكن من الكلمات من جميع هذه القوائم (ولم يكن عليهم استدعاؤها بترتيب معين). وكانت النتيجة الحاسمة هى أن الأداء فى اختبار الاستدعاء الحر النهائى هذا كان مستقلاً عن الزمن الذى احتفظ به بكلمات مستهدفة معينة فى المخزن. وتتفق هذه النتيجة مع التنبؤات المشتقة من نظرية مستويات التجهيز.

هل هى مستويات للتجهيز أم هما منظومتان للتجهيز؟ لقد ظهر اتجاه مستويات التجهيز فى الأصل ليعطينا بديلاً للنظرية التى كانت حينئذ معيارية، أى نظرية العمليات فى الحفظ. ولنعرض الآن لمدى جودة اتجاه مستويات التجهيز فى تفسير البيانات المرتبطة.

التشفير الفونولوجي والسمائتي : يبدو أن الحفظ قصير الأمد للكلمات يعتمد على شفرة فونولوجية ، بينما تعتمد الذاكرة الثانوية على شفرة سمائية . وقد أشار عديد من المظرين إلى أن هذا لا يعنى بالضرورة أنه توجد منظومتان للذاكرة لكل منهما خصائص أساسية مختلفة (Wickelgren, 1973) ، وإنما يعنى هذا في الواقع أن المفحوصين يجهزون المفردات بطرق مختلفة اعتمادا على مطالب اختبار حفظ متوقع . فإذا كانت مهمة المفحوص إعادة إنتاج بعض الكلمات بعد نوان قليلة من تعلمها ، فإنه لا يصبح من الضروري تشفير هذه الكلمات في مستوى أعمق من التحليل الفونولوجي . أما إذا كانت تؤلف جملا ، أو إذا كان الحفظ سوف يختبر بعد فترة احتفاظ طويلة فإن الأكثر ملاءمة تجهيزها على المستوى السمائتي .

وحقيقة أن المعلومات المشفرة تشفيرا فونولوجيا ، مع عدم وجود التسميع الذهني ، يتم فقدانها أسرع من تلك المشفرة تشفيرا سمائتيا ليس علامة على وجود منظومتين متميزتين للذاكرة . فتوجد في اللغة فونيمات phonemes (أى وحدات صوتية على وجه الإجمال) قليلة العدد إذا قورنت بالمورفيمات morphemes (أى وحدات معنى على وجه الإجمال أيضا) . وعلى هذا فإن الرسالة المشفرة تشفيرا فونولوجيا تكون أكثر تشابها في المتوسط مع المادة المتداخلة ، إذا قورنت بالرسالة المشفرة تشفيرا سمائتيا . رحيث أن معدل فقدان المعلومات يعتمد على التشابه بين المواد التي سيتم حفظها وتلك المتداخلة معها ، فإننا نتوقع للمفردات التي تم تحويلها شفريا بالطريقة الفونولوجية أن تفقد بسرعة أكبر حتى ولو كان هناك منظومة تخزين واحدة .

آثار الوضع التسلسلي : إذا طلب من المفحوصين الانشغال في نشاط متداخل مقحم بعد عرض القائمة المطلوب استدعاؤها استدعاء حرا فإن الجزء الأخير من محتوى الوضع التسلسلي يهبط ، إلا أن باقى أجزاء المنحنى لا يتأثر تأثرا واضحا (راجع الشكل ١٣ - ٦) . وقد فسرت هذه الحقيقة في العادة باعتبارها تدعيما لمفهوم العمليتين . إلا أنها لا تحتاج إلى مثل هذا التفسير ، فقد أشار جرونبرج (Gruneberg 1970) وويكلجرن (Wickelgren 1973) إلى أن المفردات قبل الجزء الأخير تتعرض لنشاط تداعى مقحم ، بمعنى أنها تتبع بمفردات أخرى مطلوب تذكرها . وعلى هذا الأساس فإن المفردات القليلة الأخيرة لها ميزة يمكن التغلب عليها بنشاط مقحم إضافي .

ووجهة نظر نظرية مستويات التجهيز هي أن أثر الحدائث يرجع إلى أن المفردات القليلة الأخيرة تكون متاحة للشفرة الفونولوجية (بالإضافة إلى أى شفرة أخرى مسئولة

عن الحفظ طويل الأمد في الاستدعاء الحر) . إلا أن الشفرة الفونولوجية مؤقتة وعارضة ، فإذا أزعج الاستدعاء بسبب النشاط المقحم فإن امتياز الأوضاع التسلسلية القليلة الأخيرة يزول .

الدليل النيروفسيولوجي : أوضحت بحوث ملنر (Milner, Corkin, & Teuber, 1968, Milner, 1966) أن الجراحة قد يخرج منها المفحوصون بحفظ سليم سواء أكان ذلك في الذاكرة قصيرة الأمد أو طويلة الأمد ولكنهم لا يملكون القدرة على نقل المعلومات الجديدة إلى ذاكرة المدى الطويل . وتقرح نظرية مستويات التجهيز أن مثل هؤلاء المرضى قد فقدوا القدرة على تجهيز المعلومات الجديدة في مستويات أعمق . وقد طبق هذا التحليل على مرضى يعانون من مشكلة نيروولوجية (عصبية) أخرى (تسمى زملة أغراض كورساكوف) فوجد أنها أتجت أيضا عدم القدرة على تخزين المعلومات الجديدة في ذاكرة المدى الطويل (Cermak & Buttes, 1973) .

تقوم نظرية مستويات التجهيز : تعد نظرية مستويات التجهيز جذابة للغاية في كثير من النواحي فهي معقولة من الوجهة الحدسية ، كما أنها تتسق مع بيانات تم الحصول عليها من تجارب متنوعة عديدة ، كما أن فيها الطبيعة الاستكشافية للميدان بمعنى أنها قادت إلى عدد كبير من البحوث . إلا أنها كنظرية عامة في الذاكرة تعاني من نقائص عديدة خطيرة منها أنها ليست نظرية كاملة للذاكرة لأنها تعترف بالفروق في معدلات النسيان ولكنها لا تفسر سبب نسيان المواد التي تم تجهيزها في مستوى معين ، ومنها أيضا أنه لا توجد قاعدة يتحدد بها مستوى التجهيز المطلوب لمهمة معينة . وفقد نتفق جميعا على أن البحث عن كلمة تتضمن حرف (A) مهمة من مستوى منخفض إذا قورنت بالبحث عن كلمة تعنى كائنا حيا . هذا واضح وضوحا حدسيا . إلا أن الحدس قد لا يكون كافيا في الحالات الأكثر دقة . وأخيرا فإن النظرية العامة تؤدي إلى تنبؤات لا تتفق دائما مع الحقائق . فعلى عكس النتيجة التي توصل إليها كريك وواتكر Craik & Watkins (1973) حول استقلال زمن التسميع الذهني عن الاستدعاء وجد باحثون آخرون عديليون أن التسميع الأكثر حدوثا يؤدي إلى حفظ أفضل (منهم مثلا Nelson, 1977) . وتوجد بعض الدراسات التي أظهرت أنه توجد ظروف يؤدي فيها التجهيز الضحل إلى حفظ أفضل من التجهيز العميق (منها مثلا Morris, Bransford, & Franks, 1977) .

وعلى وجه الإجمال ، فإن نظرية مستويات التجهيز فكرة أجود من أن نتخلي عنها

كلية . والأفضل أن نعتبرها إطارا عاما أو وجهة نظر وألا نعتبرها نظرية صريحة ومنفصلة للذاكرة . وعلى أية حال فإنها في أفضل الظروف تعد نصف نظرية للذاكرة . فقد تخبرنا عن مدى تكوين قوة أثر مبدئية ولكنها لا تخبرنا شيئا عن فقدان قوة الأثر .

الفصل الرابع عشر

ذاكرة المواد ذات المعنى

معظم مناقشتنا حول تعلم الإنسان وذاكرته تتصل بالطريقة التي يكتسب بها الناس ويحتزنون المواد ذات المعنى . وكما رأينا في الفصل ١١ فإن تقاليد استخدام المثبرات التي لا معنى لها تعود إلى بداية الدراسة التجريبية للتعلم الإنساني ، وخاصة مع اختراع إنجهوس للمقاطع عديدة المعنى. وقد رأينا أيضا تحولاً في الاهتمام طوال هذه السنوات إلى استخدام المواد التي لها معنى أكثر . إلا أن هذه المواد « الأكثر معنى » لا تزال أقل تمثيلاً لنوع التعلم الذي نقوم به في الحياة اليومية . وبالطبع فإن من الأكثر واقعية أن نطلب من المفحوص أن يتعلم قائمة من الكلمات بدلاً من أن نطلب منه تعلم مقاطع عديدة المعنى ، إلا أن كلتا المهمتين لا تشبهان ما نقوم به مثلاً عندما ندرس لكي نؤدي امتحاناً نهائياً .

ونناقش في هذا الفصل البحوث التي أجريت على التعلم والذاكرة مما يتعامل على وجه الخصوص مع معاني الكلمات أو الجمل أو الموضوعات المرتبطة *Connected discourse* . وسوف نهتم في بعض الحالات بتعلم المواد ذات المعنى وحفظها ، وفي البعض الآخر بالمعنى ذاته . ولتوضيح هذا التمييز يفيدنا أن نفرق بين الذاكرة الذاتية *episodic* والذاكرة السيمانتية *Semantic* (Tulving, 1972) .

وتشير الذاكرة الذاتية إلى المعلومات التي يتم تذكرها منسوبة إلى الذات ، فهي ذاكرة المعلومات المرتبطة بالسيرة الذاتية أو الشخصية والتي تشفر مكانها وزمانها ، ومن أمثلة ذلك أين ذهبت ليلة وأسر السنة في العام الماضي وماذا فعلت وقتئذ . ومعظم البحوث التي تناولناها في الفصول ١١ ، ١٢ ، ١٣ من نوع الذاكرة الذاتية . ومن الاستبارات المعتادة لهذا النوع من الذاكرة داخل المعمل السؤال التالي : « هل المقطع X A T الحالي كان في القائمة التي عرضت عليك أمس ؟ » أو « استدع الرقم الذي كان متزوجاً مع كلمة SPICE في القائمة الأولى » . ويوضح هذان المثالان أن المفردات التي تدخل في الذاكرة الذاتية يمكن أن تكون أقرب إلى ما لا معنى له ، ومن ذلك المقاطع عديدة المعنى ، أو المواد التي تتضمن بعض المعنى ، مثل أزواج الكلمات والأرقام ، وفي الفصل

الحالى فإن المفردات التى تدخل فى الذاكرة الذاتية قد تكون مواد ذات معنى أكبر ، فقد تكون أشياء من نوع الجمل أو الفقرات . وسوف نفحص العمليات المتضمنة فى تعلم واستدعاء مثل هذه المواد .

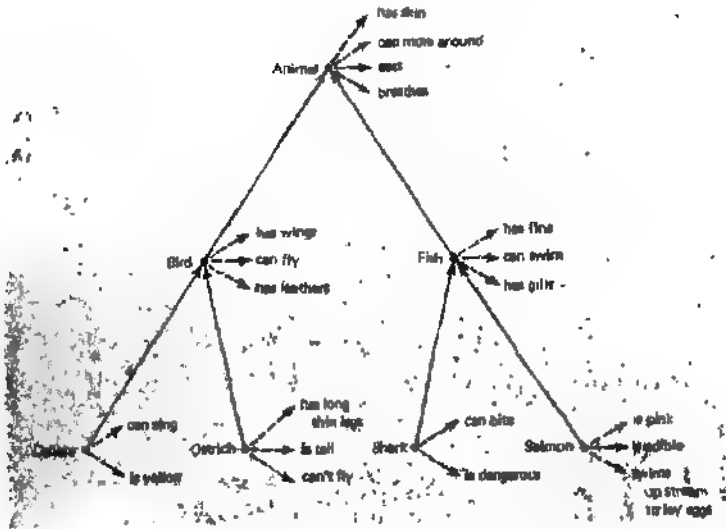
أما الذاكرة السيمانتية فهى على العكس من ذلك تمثل مخزن المعلومات المنظمة التى يتم تجهيزها وتلور حول لغتنا وعالمنا . والاستبار المستخدم فى حالة الذاكرة قد يسأل : « ماذا تعنى كلمة 'resonate' ؟ » أو « ما هو 'canary' ؟ »* . وبينما نخبرنا بحيرة صريحة بنية الذاكرة الذاتية فإننا نتوقع للذاكرة السيمانتية أن تكون أبسط بنية . وقد تناولت بحوث الذاكرة السيمانتية مسائل حول الطريقة التى تنظم بها المعلومات السيمانتية وكيف تستخدم هذه المعلومات فى الإجابة على الأسئلة . ويعد النمو الحالى فى الميدان نتيجة لتطوير طرق قياس الاستعادة من الذاكرة السيمانتية . وقد استفادت معظم بحوث التعلم والذاكرة من عدد الأخطاء التى تصدر عن الأشخاص أثناء تعلم مادة جديدة . ومع ذلك فإن المعلومات المستعادة من الذاكرة السيمانتية على درجة كبيرة من الألفة إلى حد أن المفحوص لا يقع الا فى قليل جدا من الأخطاء . وعلى هذا فإنه بدلا من استخدام الأخطاء يعد الزمن المطلوب لا صدار الاستجابة المطلوبة هو المتغير التابع الحاسم . وكما سنرى فإن هذا المقياس الأخير ، والذي يسمى زمن الرجوع Reaction Time ، قد استخدم فى الحصول على مقياس مباشر لمقدار التجهيز المطلوب فى مشكلة معينة (راجع Sternberg, 1969,a,b, Smith, 1968) .

أنواع البنى السيمانتية

البنى الشبكية

من أكثر الأفكار شيوعا حول طريقة تخزيننا للمعلومات السيمانتية أنها تنظم على هيئة شبكة Network من المسارات أو العلاقات المرتبطة . وأحد أنواع الشبكات مما خطى باهتمام كبير فى هذا الصدد الشبكة الهرمية أو الهرموية Hierarchical . وفكرة أن الذاكرة السيمانتية منظمة تنظيميا هيراركيا أو هرميا تعود إلى زمن بعيد ، إلا أن بعض النظريات الجديدة قد اهتمت على وجه الخصوص بالتضمينات السيكلولوجية لتنظيم الهرمى . وقد طور إحدى هذه النظريات ، والتى تسمى نموذج الشبكة الهرمية كويليان وزملاؤه (Quillian, 1968, Collins & Quillian, 1969, 1972, Collins & Loftus, 1975) .

(*) آتونا الحفاظ على الكلمات ذات الطبيعة اللغوية العامة فى هذا الفصل لارتباطها بطبيعة اللغة الانجليزية التى هى محور هذا الفصل (المرجحان)



الشكل ١٤ - ١ : نموذج هرمي للعترين السيمانتي . وتدل الأسهم المتصلة على علاقات المجموعة (يوجه الأسهم من فئة فرعية إلى فئة رئيسية) ، أما الأسهم المقطعة فتدل على علاقات الخاصة (Collins, Quillian, 1969)

وفيها يفترض أن النظائر المفهومية للكلمات يتم تمثيلها كوحيدات مستقلة ترابطها شبكة من العلاقات . وهذا التخطيط يوضحه الشكل ١٤ - ١ والذي يمثل المفاهيم والعلاقات المفترض وجودها في جزء صغير من الذاكرة السيمانتي . ويوجد نوعان رئيسيان من العلاقات يفترضها النموذج افتراضا مضمرا ، أولهما علاقة المجموعة الفرعية "is a" والتي تتضاد مع "isa" (ومن أمثلة ذلك "A canary isa bird") وتمثلها الأسهم المتصلة في الشكل ، أما النوع الثاني فهو علاقة الخاصة . وتوجد ثلاثة أنواع من علاقة الخاصة هي : "can, has, is" (ومن أمثلة ذلك "A canary can sing") وتمثلها الأسهم المقطعة في الشكل .

وقد ابتكر إكوبليان، الشبكة الهرمية كجزء من جهوده لبرمجة الحاسب الإلكتروني في فهم اللغة . وأحد الاختبارات المعقولة لمثل هذا البرنامج قدرته على تقويم صحة أوزيف عبارات من نوع "A canary has skin" . وتحقق عبارات مثل هذه في البرنامج على النحو التالي : إن عرض المسند إليه (الفاعل) Subject ، والمسند (المحمول) Predicate (وهما هنا "canary" و "skin") يستثير مواضعهما المقابلة أو نقط تقاطعهما nodes في التنظيم الهرمي . وتنتشر هذه الاستشارة خارج المسارات التي تنبثق من نقط التقاطع هذه . وبشبه

هذا النمط من توسيع الاستشارة الموجات التي تنشأ عن رمى حجرين في الماء . وحين تلتقي الاستشارة الناتجة عن نقطة تقاطع مصدرية مع الاستشارة الناتجة عن نقطة تقاطع مصدرية أخرى يتم تحديد موضع المسار الذي يربط المسد إليه والمسد في الجملة . ثم يقوم البرنامج بتقويم هذا المسار لمعرفة ما إذا كانت الجملة صحيحة أو زائفة .

الاقتصاد المعرفي : في نموذج الشبكة الهرمية تتوافر لكل كلمة مجموعة من الخصائص تتربط معها . وعلى هذا فإن معنى كلمة 'canary' يشتق من حقيقة أنه يستطيع من بين أمور أخرى أن يغنى وأن لونه أصفر . وخاصية الصفرة والغناء تختزن مباشرة مع المدخل 'canary' ^(١) . وبالمثل فإن الكنارى له خصائص أخرى أيضا ، فله أجنحة ورش ، ويستطيع الطيران . ومع ذلك فلك أن تلاحظ أن الشكل ١٤ - ١ بين أن هذه الخصائص ليست مختزنة مع كلمة canary وإنما مع المدخل bird . وهذا المثال يوضح لنا افتراضا هاما في نموذج الشبكة الهرمية هو أن الخصائص تختزن فقط مع المفهوم الأكثر عمومية التي تصلح للتطبيق عليه . وعلى هذا فإن الخصائص العامة للطيور مثل الرش والأجنحة تختزن مع المدخل bird وليس مع كل نمط من أنماط الطيور (مثل robin, canary, الخ) . وهذه الطريقة يتم الاقتصاد في مكان التخزين داخل الذاكرة . وعلى هذا فإن هذا الافتراض المتضمن في النموذج سوف يشار إليه بالاقتصاد المعرفي Conitive economy .

وقد يكون نموذج الشبكة الهرمية مفيدا كطريقة مجردة في التعبير عن معاني الكلمات . بل قد يكون مفيدا كبرنامج للحاسب الإلكتروني . إلا أننا كمتخصصين في علم النفس يجبنا أن نعرف ما إذا كان نموذجا معقولا للذاكرة الإنسان . وللتحقق من ذلك فإنه يجب أن يؤدي بنا إلى تنبؤات قابلة للاختبار تقارن بالبيانات التي نحصل عليها من المفحوصين من البشر . والواقع أن النموذج فيه بالفعل بعض اللوازم أو النواتج القابلة للاختبار . فهو يؤدي على وجه الخصوص إلى التنبؤ بأن الإجابة على بعض الأسئلة تتطلب وقتا أطول من الإجابة على أسئلة أخرى . تأمل السؤال التالي : 'Do canaries sing' . إن النموذج يفترض أن المدخلات المقابلة لكلمات 'canary' و 'sing' تنشط وبهذا يمكن إيجاد نقطة تقاطع بسرعة لأن كلمة 'sing' مختزنة مباشرة مع canary . تأمل بعد ذلك السؤال التالي : 'Do canaries fly' . في هذه الحالة تنشط canary و fly ، إلا أن نمط انتشار التنشيط يستغرقان وقتا حتى يتقاطعا في التنظيم الهرمي لأن كلمة fly ليست مختزنة مباشرة مع كلمة canary ، وإنما

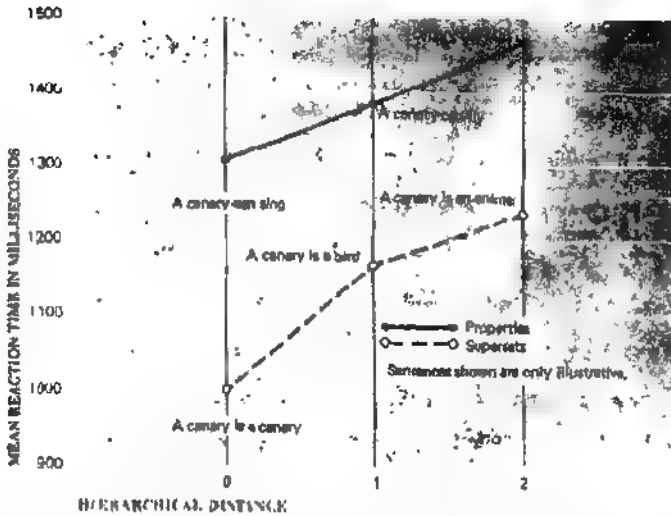
(١) استخدمت المصطلحات attribute, Property, Feature بطرق غميلة عند المؤلفين المختلفين . وسوف نستخدم هذه الألفاظ الثلاثة على أنها مترادفة من باب التبسيط (قد تحتاج الآن إلى أن تعيد قراءة مناقشةنا للـ features في الفصل ٩) .
حاشية : ترجنا الألفاظ الثلاثة بكلمة محاسبة (الترجمان) .

تخزن في مستوى أعلى في هذا التنظيم مع كلمة bird . وعن طريق مثل هذه الاعتبارات يمكن الوصول إلى تنبؤات كمية مجتمعة حول الزمن المطلوب للإجابة على الأسئلة المختلفة .

وقد اختبر كولنز وكويليان (Collins & Quillian, 1969) تنبؤات النموذج في تجربة أجاب فيها المفحوصون « بالصححة » أو « الزيف » على جمل يتألف منها اختبار (وذلك بالضغط على زوايين مختلفين) . وبعض الجمل التي استخدمها كولنز وكويليان من النوع التالي . 'A canary can fly' (صحيحة حيث تخزن الخصائص في مستوى أعلى . بمثابة واحدة في التنظيم الهرمي) . 'A canary has skin' (صحيحة حيث الخصائص مخزنة في مستوى أعلى بمثابة في التنظيم الهرمي) . 'A canary has' (زائفة) . وقد قاس كولنز وكويليان زمن رجع الاجابات الصحيحة على أسئلة كهذه ، كما قاسا زمن رجع الجمل التي تدل على علاقات فة فرعية بفئة رئيسة في التنظيم الهرمي ('A canary is an' و 'A canary is a bird') ('animal' . ويوضح الشكل ١٤ - ٢ بعض بيانات هذه التجربة . وفي هذا الشكل رسم زمن الرجوع كدالة لعدد المستويات الهرمية التي تفصل بين المسند إليه والمسند في جمل الاختبار . وكما نرى فإن زمن الرجوع يزيد مع زيادة « المسافة » الهرمية .

وقد كان افترض الاقتصاد المعرفى عند كولنز وكويليان موضوعا للدراسة الناقدة . فقد أشار عدد من المؤلفين إلى أنه ليس من الحكمة أن تؤخذ بياناتهما بقيمتها الظاهرة (منهم مثلا Conrad, 1972, Smith, Haviland, Buckley, & Sack, 1972) . تأمل على سبيل المثال حقيقة أن الأمر يستغرق وقتا أقل للتحقق من أن الكنارى يستطيع الغناء إذا قورن بالتحقق من أن الكنارى يستطيع الطيران . لقد أخذ ذلك على أنه يعنى أن القدرة على الغناء اختزنت مع كلمة كنارى ، بينما الطيران اختزن في مستوى أعلى من التنظيم الهرمي مع كلمة طائر . ونفترض كونراد (1972) Conrad بدلا لذلك هو أن البيانات قد تعكس الفروق في القوة الترابطية (قوة الداعى) بين الفئات والخصائص . فمثلا قد يكون الغناء مترابطا مع الكلمة كنارى بقوة أكبر من ترابط الطيران ، وبالتالي يكون أسرع في الاستعادة . وحين تحكمت كونراد في القوة الترابطية وجدت أنه لا توجد علاقة بين زمن الرجوع والمسافة الهرمية ، واستنتجت من ذلك أن فرض الاقتصاد المعرفى ليس صحيحا . فقد كشفت البيانات عن أن الخصائص يتم تخزينها في الذاكرة مع كلمة تستخدم في تعريفها ، وبالتالي يمكن استعادتها بالطريق المباشر وليس عن طريق العمليات الاستدلالية .

وقد يبدو مريحا أن نقبل حجة كونراد ونعتبر الموضوع منتهيا . إلا أن بعض التفكير يقودنا إلى الاقتناع بأننا نستخدم بعض العمليات الاستدلالية في الاجابة على الأسئلة . تأمل العبارة « كان لأبراهام لنكولن بنكرياس » . من المؤكد أنك تعلم أن هذه العبارة



الشكل ١٤ - ٢ : أزمنة الرجوع الخاصة بالتحقيق من عبارات حول الفئات الرئيسة (الخط المنقطع) وعلاقات الخاصة (الخط المتصل) . وتدل المسافات الهرمية على عدد المستويات التي تفصل بين حدود المسد إليه والسند في جملة اختيارية . ولأغراض البسيط تعرض بيانات خاصة باستجابات ، صحيحة ، فقط (Collins & Quillian, 1969)

صحيحة . ومن المؤكد أيضا أنك لم تواجه مثل هذا الجزم من قبل ، وعلى هذا فإن كلمة بنكرياس لم تختزن مباشرة مع أبراهام لنكولن في ذاكرتك السيمانتية . وفي هذه الحالة يتطلب التحقق نوعا من الاستدلال . وربما يوجد كل من الاستعادة المباشرة والاستعادة الاستدلالية ، وتكون الأولى في حالة الأفكار أو الترابطات التي نألفها ، وتكون الثانية في حالة الأفكار أو الترابطات التي لم تمر بخبرتنا من قبل .

بنى المجموعات

كانت النماذج الشبكية للذاكرة السيمانتية أول ما اقترح في هذا الميدان . إلا أنه يوجد في الوقت الحاضر بعض البدائل القوية أيضا ، وأحدها يسمى اتجاه « نظرية المجموعة » Set-theoretic (Meyer & Schvaneveldt, 1976, Meyer, 1970) . ويفترض هذا الاتجاه أن الفئات تمثل في الذاكرة كمجموعات Sets من المعلومات . وكما هو الحال في نموذج كولنز وكويليان توجد معلومات مخزنة خاصة لكل من عناصر الفئة (مثل 'A') (مثل 'A bird has feathers') والخصائص (مثل 'A robin is a bird') .

وقد أنشئ هذا النموذج ليُفسر الطريقة التي يحكم بها المفحوصون على ما إذا كانت الجمل المتصلة لفئات مشتركة من الأشياء كالنبات والحيوان والأثاث صحيحة أو زائفة . وكانت الجمل التي استخدمها ماير (1970) Meyer من نوعين : 'All S are P', 'Some S are P' حيث يدل الرمز P,S على المسند إليه والمسند على التوالى . وتسمى الجمل من النوع الأول المثبت العام Universal affirmative ، ومن النوع الثانى المثبت الخاص particular affirmative .

وقد نوع ماير علاقات المجموعة بين فئات المسند إليه والمسند فى محله الاختبارية . ففى بعض الجمل كانت عناصر فئة المسند إليه متضمنة فى فئة المسند ، ويسمى هذا علاقة الفئة الفرعية Subset . وفى البعض الآخر تضمنت فئة المسند إليه فئة المسند ، ويسمى هذا علاقة الفئة الرئيسة Superset . وتوجد جمل أخرى كانت الفئتان فيها بعض العناصر المشتركة ، إلا أن لكل منهما بعض العناصر التى لا تنتمى لأى منهما وتسمى هذه بعلاقة التداخل overlap . وأخيرا فإن بعض الفئات لم يكن بينها أى عناصر مشتركة ، وتسمى هذه علاقة الانفصال disjoint .

وينتضمن الجدول ١٤ - ١ جملا على سبيل العينة تمثل كلا من الجمل المثبتة العامة والخاصة لكل نوع من علاقات المجموعة المستخدمة فى البحث . وقد بينا فى الجدول ما إذا كانت الجملة صحيحة أو زائفة . وقم الصحة هذه واضحة بناتها باستثناء واحد . فقد يختلط الأمر على بعض القراء بالنسبة لعبارة 'Some pines are trees' ، فهى توحى بأن بعض الصنوبر فقط أشجار ، وفى هذه الحالة يجب أن يكون بعض الصنوبر الآخر ليس أشجارا ، وهذا ليس صحيحا ، كما هو واضح . وربما يوضح لك الأمر أن تسرك كلمة « بعض » على أنها تكافئ عبارة « على الأقل واحد ويحتمل أن يكون الجميع » . والقواعد العامة لتحديد قيم الصحة لهذه الجمل الاختبارية هى كما يلى :

لكى يحكم على جملة مثبتة عامة بأنها صحيحة فإن جميع عناصر فئة المسند إليه يجب أن تكون عناصر فى فئة المسند ، وإلا فإنها تكون زائفة . وبعبارة أخرى فإنه فى حالة المثبت العام لا يحكم بالصحة الا على جمل المجموعات الفرعية . أما الجملة المثبتة الخاصة فإنها يحكم عليها بالصحة إذا كان أى عناصر فى فئة المسند إليه هى فى نفس الوقت عناصر فى فئة المسند . وعلى هذا فإنه لا يحكم على العبارة المثبتة الخاصة بأنها زائفة الا إذا كانت لفئات منفصلة .

وكان المتغير التابع الرئيس فى هذه التجارب هو الزمن الذى يستغرقه المفحوصون فى الحكم على صحة الجمل أو زيفها . ويوضح الجدول ١٤ - ١ النتائج بالنسبة لكل من

جدول ١٤ - ١ : أمثلة للجمل المستخدمة في بحث ماير (1970) Meyer .

Set relation	Examples	Truth value	Mean reaction time, milliseconds
Universal affirmatives			
Subset	All pines are trees.	True	1182
Superset	All stones are rubies.	False	1339
Overlap	All females are writers.	False	1263
Disjoint	All clouds are wrists.	False	1154
Particular affirmatives			
Subset	Some pines are trees.	True	998
Superset	Some stones are rubies.	True	1017
Overlap	Some females are writers.	True	1108
Disjoint	Some clouds are wrists.	False	1115

Source: After Meyer & Schwanwaldt, 1976.

الجمل المثبتة العامة والخاصة ، وفيه يلاحظ أن الجمل المثبتة العامة تستغرق في التحقق وقتاً أطول مما تستغرقه الجمل المثبتة الخاصة بالنسبة لعلاقات المجموعة الفرعية ، والمجموعة الرئيسية ، والتداخل . إلا أن الفرق في زمن الرجوع بالنسبة لعلاقات الانفصال (أى ١١٥٤ في مقابل ١١١٥ ميللي ثانية) لم يكن دالاً من الوجهة الاحصائية .

ويتألف النموذج الذى يقترحه ماير (1970) Meyer لتفسير هذه النتائج من مرحلتين : أولهما إنتاج قائمة بأسماء جميع الفئات التى توجد فيها عناصر مشتركة مع حد المسند (أى تقاطع) . وهذه القائمة يتم البحث فيها لمعرفة ما إذا كان اسم فئة المسند إليه فيها . فإذا لم تكن فئة المسند إليه فى القائمة فإن حدود المسند إليه والمسند تكون منفصلة وتصبح العبارة رافضة . ويصدق هذا على كل من الجمل المثبتة العامة والخاصة . وحيث أن كلا منهما يتطلب نفس المقدار من التجهيز فإن أزمة الرجوع المقابلة هما يجب أن تقترب من التساوى . وهذا بالطبع ما أكدته بيانات ماير (1970) Meyer بالنسبة للجمل المفصلة (راجع الجدول ١٤ - ١) .

ماذا يحدث إذا كانت المرحلة الأولى تبين أن حد المسند إليه متضمن فى قائمة أسماء الفئات التى تتقاطع مع المسند ؟ فمثلاً إذا كان المسند إليه « الصنوبر Pines والمسند « أشجار Trees فى هذه الحالة نجد أن المرحلة الأولى تحدد أن المجموعات فيها بعض العناصر المشتركة . (فمثلاً عبارة Scotch Pine فيها كل من الصنوبر والشجرة) . وتنتهى المرحلة الأولى عندئذ بقرار موجب . أما إذا كانت جملة الاختبار من نوع المثبت الخاص (أى تبدأ بكلمة « بعض Some) فإن هذه النتيجة الموجبة تكون كافية لتسمح

باستجابة « صواب » . إلا أنه إذا كانت جملة الاختبار من النوع المثبت العام (أى تبدأ بكلمة « كل » all) فإن النتيجة الموحية في المرحلة الأولى لا تكفى لإصدار استجابة . وكما أشرنا آنفا بالنسبة للجملة المثبتة العامة فإن الاستجابة « صواب » لا تصدر إلا إذا كان المسند إليه مجموعة فرعية من المسند (راجع الجدول ١٤ - ١) . ولتحديد ما إذا كان المسند إليه فئة فرعية من المسند اقترح ماير أن خصائص كل من المجموعتين تتم المقارنة بينهما في المرحلة الثانية وبصفة عامة فإن المجموعة الرئيسة فيها خصائص أقل من أى من مجموعاتها الفرعية . فمثلا بالنسبة للخاصية في جملة Pine is cone نجد أن cone ليست خاصية في الحد الأكثر عمومية tree . وبعبارة أخرى فإن pine فيها جميع خصائص tree وكذلك بعض الخصائص الأخرى . ويمكن أن نحول هذا ونستنتج أنه إذا كانت جميع خصائص المسند هي خصائص فئة المسند إليه فإن الجملة المثبتة العامة تصبغ صحيحة ، والا كانت زائفة . وحيث أن الأمر يتطلب مرحلتين للوصول إلى قرار حول الجمل المثبتة العامة من نوع المجموعة الفرعية والمجموعة الرئيسة والتداخل ، فإن هذه الأحكام يجب أن تستغرق وقتا أطول من الجمل المثبتة الخاصة المقابلة لها والتي تتطلب مرحلة واحدة . وهذا ما توضحه مرة أخرى بيانات ماير (1970) Meyer .

نموذج المقارنة بين الخصائص

نلاحظ في نموذج نظرية المجموعات لماير (1970) Meyer أن التجهيز من المرحلة الثانية يتضمن المقارنة بين خصائص المسند إليه والمسند . ونناقش فيما على نموذجنا يعتمد فيه الحكم السيمانتى كلية على المقارنة بين الخصائص . وقد يفيدنا قبل أن نصف هذا النموذج أن تنهياً له بوصف بعض النتائج التي لم تتفق مع نموذجى الشبكة ونظرية المجموعة .

المشكلات الخاصة بالجمل الزائفة : يتضمن نموذج نظرية المجموعة بعض التنبؤات الطريفة معتمدة على أحجام الفئات المستخدمة في الجملة . تأمل مثلا الجملتين الآتيتين :

Some pines are phlants

Some pines are trees

إن المرحلة الأولى من التجهيز تتضمن استعادة أسماء الفئات التي تتقاطع مع مسند جملة الاختبار . وحيث أنه توجد أشياء أخرى من نوع النباتات أكثر من تلك التي من نوع الأشجار فإن النموذج يتنبأ بأن البحث في مجموعة النباتات يستغرق وقتا أطول من البحث في مجموعة الأشجار وعلى هذا يتطلب التحقق من الجملة الأولى وقتا أطول من

الحملة الثانية ، وقد جعل ماير (1970) Meyer على بيانات تدعم هذا التنبؤ .

والتنبؤ بأن زمن التحقق للجملة « نبات » يجب أن يكون أطول من زمن جملة « شجر » ليس مقتصرًا على اتجاه نظرية المجموعة . فحيث أن الأشجار هي فئة مسوجة داخل فئة أكبر هي النبات فإن كولنز وكويليان (1969) Collins & Quillian يمكنهما التنبؤ أيضا بالنتيجة التي تم الحصول عليها . وفي هذه الحالة يعتمد التنبؤ على المسافة الهرمية بدلا من حجم مجموعة البحث ، ومع ذلك فإن التنبؤ في الحالتين هو هو .

وكلا النموذجين يمكنهما أن يفسرا البيانات الخاصة بالجمال الصحيحة كما رأينا . إلا أنه توجد بيانات حول الجمال الزائفة يصعب تناولها . لننظر أولا فيما يتنبأه نموذج نظرية المجموعة بالنسبة لجمال الفصل والتي تختلف في حجم فئة المسند إليه (مثلا Some birds are furniture "Some robins are furniture") . فحيث أن الفئات منفصلة في كل من الجملتين فإن الشخص يستجيب في الحالتين بأنهما « زائفتان » بعد مرحلة التجهيز الأولى مباشرة . ولعلك تذكر أن المرحلة الأولى من التجهيز تتضمن البحث خلال مجموعة أسماء الفئة التي تتقاطع مع المسند ، إلا أن هذا المسند هو كلمة 'Furniture' في الجملتين ، وعلى هذا فإن مجموعة الفئات المتقاطعة هي نفسها في الحالتين وعلى ذلك فإن النموذج يتنبأ بعدم وجود فرق في الزمن المطلوب للحكم على هذه الجملة بأنها « زائفة » . إلا أن هذا التنبؤ لم يثبت أنه صحيح ، فقد ظهر أن تقويم الجملة ذات فئات أكبر للمسند يستغرق وقتا أطول (Meyer, 1970) .

ويتضمن نموذج الشبكة عند كولنز وكويليان أيضا بعض الصعوبة في التعامل مع بعض جواب الاستجابات « الزائفة » . فعندما يفحص جزء الذاكرة السيمانتية الموضح في الشكل ١٤ - ١ ونأمل أزمنة الرجوع المتوقعة للجملتين 'A canary is a fish' و 'A canary is an ostrich' فإننا نتوقع أن الزمن المطلوب للحكم بالزيف يكون أقصر في حالة الجملة الأولى منه في حالة الجملة الثانية لأن كلمة Ostrich, Canary أقرب في التنظيم الهرمي من كلمتي Fish, Canary . إلا أن البيانات المتاحة تشير إلى أن جميع الفروق التي لوحظت في زمن الرجوع كانت في الاتجاه العكسي (راجع مثلا Landauer & Freedman, 1968) . ويؤكد هذا عكس أثر المسافة المعتاد .

وجود أثر مسافة معكوس للجمال السالبة بعد مفصلة لنموذج الشبكة ، وهذا تفحص كولنز وكويليان (1970) Collins & Quillian الظاهرة ، فلاحظا أن الأثر يظهر في بعض الأحيان ولا يظهر في البعض الآخر . فمثلا جملة 'A canary is a fish' أسرع من جملة A canary is an ostrich ، إلا أن جملة Magnesium is a fish تتطلب وقتا أطول من

. Magnesium is an ostrich

ولتفسير هذه النتائج يفترض كولنز وكوبيان (1972) Collins & Quillian وجود روابط إضافية extraneous links بين بعض المفاهيم إلى جانب تلك المطلوبة منطقياً من البنية الهرمية . وكمثال على مقدار الروابط الذى يؤثر فى زمن الرجوع تأمل العبارة A canary is a banana . هذه العبارة تؤدى إلى استجابة « زائفة » أبطأ من العبارة A canary is an apple . وهذه الحالة تنشأ عن أن كلمتى banana, canary تربطهما خاصية اللون الأصفر . وحين تعرض العبارة تنتشر الاستشارة حول جميع المسارات التى تؤدى إلى الاسمين ، متضمنة المسارات إلى كلمة « أصفر » . وحين يكتمل هذا المسار فإن المفحوص يصبح عليه تقويمه لمعرفة ما إذا كان ملائماً لعلاقة المجموعة الفرعية . وبالطبع فإن الأمر بالنسبة لهذه الحالة ليس ملائماً ، وبالتالي لا يمكن الوصول إلى قرار بعد ملاحظة أن كلا من المفهومين لونه أصفر . والنقطة الهامة هنا هى أن تقويم مثل هذه الطرق الإضافية يستغرق وقتاً ويؤدى بالتالى إلى زيادة الزمن المطلوب للوصول إلى قرار . وعلى افتراض أنه يوجد فى المتوسط روابط إضافية أكثر بين المفاهيم القريبة فى التنظيم الهرمى فإن الاستنتاج يصبح أن زمن رجوع الاستجابة الزائفة سوف يتناقص مع زيادة المسافة الهرمية .

وبالنسبة لجمل الاختبار المذكورة فيما سبق يمكن توضيح نمط النتائج كما يلى : فجملة A canary is a fish تتطلب وقتاً أقصر فى التقويم من جملة A canary is an ostrich لأن ostrich, canary أقرب إلى بعضهما من canary and fish ، ويفترض فى هذه الحالة وجود روابط بين ostrich, canary أكبر مما بين fish, canary . وماذا عن الجمل التى وردت فيها كلمة magnesium ؟ إننا يمكن أن نفترض أن magnesium أبعد عن كل من ostrich, fish بحيث لا يوجد إلا قليل من الروابط الإضافية بين هذه الكلمات ، وبالتالي لا تتوافر فرص كافية لمثل هذه الروابط لتؤثر فى زمن الرجوع .

وبينا نجد أن افتراض وجود روابط إضافية يفيد نظرية الشبكة الهرمية إلا أن ذلك له ثمنه . فالشئ هنا هو فقدان الدقة والتبسيط . فالنموذج الأصلى كان منظماً تماماً لمبادئ منطقية ، أما النموذج المعدل فإنه يسمح للعرض بأن يزعم على أساس الحدس أو الحكم بأن الروابط الإضافية قد توجد بين أى مصطلحين .

ويمكننا أن نلخص مناقشتنا السابقة على النحو التالى . إن الجمل الصحيحة التى تتضمن مفردات متشابهة سيمانياً يتم تقويمها على نحو أسرع كثيراً من الجمل التى تتضمن مفردات غير متشابهة . أما الجمل الزائفة التى تتضمن مفردات متشابهة سيمانياً

فيتم تقويمها على نحو أبسط كثيرا من الجمل التي تتضمن مفردات غير متشابهة . وهذه النتيجة الأخيرة القائلة بأن التشابه السيمانتى يتداخل مع الحكم على أن مفردتين ما ليستا مرتبطتين قد يعنى أن الخصائص التي تعد غير مرتبطة مطلقا بالقرار إنما تتضمنها عملية القرار . وهذه المسألة أدت ببعض المنظرين إلى اقتراح أن التحقق من الجمل وغير ذلك من مهام الذاكرة السمانتية إنما يتضمن مقارنة كلية في جميع الخصائص المتضمنة في الكلمات الرئيسة .

وقد اقترح هذا النموذج سمث وزملاؤه (Smith, Shoben, & Rips, 1974, Rips, Shoben, & Smith, 1973) وقد ذكرنا هذا النموذج لأول مرة في الفصل التاسع (صفحة) عند الحديث عن أثر النموذجية typicality effect - وهو الحقيقة التي تؤكد أن بعض عناصر الفئة تبدو أمثلة « أفضل » لفئة من بعض العناصر الأخرى في نفس الفئة . وعند الحد سوف نعطي مناقشتنا للنموذج مزيدا من التفاصيل .

كيف يعمل النموذج : في نموذج سمث وزملاؤه مرحلتان للتجهيز أولاها المقارنة الكلية بين جميع خصائص حدود المسند إليه والمسند في جملة الاختبار . وطبيعة القرار الكامن وراء هذه المقارنة الكلية موضحة في الشكل ١٤ - ٣ ، فإذا كانت المقارنة المبدئية تبين أن المسند إليه والمسند فيهما خصائص قليلة جدا مشتركة فإن الشخص يستطيع الاستجابة مباشرة بأن الجملة « زائفة » . أما إذا كانت المقارنة تبين أن المسند إليه والمسند بينهما خصائص كثيرة جدا مشتركة فإن المفحوص سوف يستجيب مباشرة بأن الجملة « صحيحة » . إلا أنه إذا كان الحدان ليس فيهما إلا درجة متوسطة من التداخل في الخصائص فلن يكون ممكنا الوصول إلى قرار على أساس هذه المرحلة الأولى من التجهيز وحدها إن الأمر يتطلب في هذه الحالة ثانية من التجهيز يتم فيها التركيز على الخصائص المحددة defining للمسند إليه والمسند . فإذا كانت جميع السمات المحددة للمسند هي أيضا الخصائص المحددة للمسند إليه فإن الجملة تصبح صحيحة ، وإلا فإنها تصبح زائفة . (لعلك تذكر أن نفس قاعدة القرار مستخدمة في المرحلة الثانية في نموذج نظرية المجموعة عند ماير) .

ويفسر نموذج المقارنة بين الخصائص أثر النموذجية على النحو التالي . فمن المفترض أن عناصر الفئة الأكثر نموذجية لها (كما هو الحال في A robin is a bird) تشترك في خصائص مميزة عديدة لفئة ذاتها . وعلى هذا فإن التجهيز من المرحلة الأولى يكفى في العادة للوصول إلى استجابة صحيحة سريعة . أما الأمثلة الأصل نموذجية (كما هو الحال في An ostrich is a bird) فإنها تشترك في خصائص مميزة قليلة ويصبح الأكثر احتمالا في هذه

الحالة أنها تتطلب مرحلة ثانية من التجهيز . وكلما زاد احتمال الحاجة إلى المرحلة الثانية من التجهيز كان متوسط زمن الرجوع أكثر بطئا .

ويمكن لنموذج المقارنة بين الخصائص أن يفسر أيضا أثر الارتباط السيمانتى فى الزمن المطلوب لإصدار أحكام زائفة . تأمل المثال الآتى : 'A robin is a car' . فكلمتا robin و car بينهما خصائص مشتركة قليلة بحيث تؤدي المقارنة الكلية المبدئية إلى القول بأن ما بين الفئتين ليس من نوع علاقة المجموعة الفرعية - المجموعة الرئيسة . تأمل الآن عبارة مثل A-robin is a mamal - إن المقارنة الكلية المبدئية توضح أن كلتا المجموعتين بينهما خصائص عديدة مشتركة (من ذلك مثلا أن كليهما كائنات حية ، ولهما فقرات ومن ذوات الدم الحار ، الخ) . أما مسألة أن ما بينهما هو من نوع علاقة المجموعة الفرعية - المجموعة الرئيسة فليس واضحا ، فهذا لا يتحدد إلا بالفحص الدقيق للخصائص المحددة لكلتا المجموعتين . وعلى هذا فإننا حين نتذكر أن robin لا توضع صفارها فإن العبارة سوف يحكم عليها بأنها « زائفة » . وحيث أن الأمر يتطلب إنجاز المرحلة الثانية فإن الحكم بالزيف يجب أن يكون أبطأ من الحكم على car, robins .

وقد يفسر نموذج المقارنة بين الخصائص آثار حجم الفئة بافتراض أنها حالة خاصة من آثار التشابه ، ويمكن أن ندرك ذلك من فحص الجملتين الآتيتين : A robin is an animal, A robin is a bird . إن النقطة الجوهرية هنا هي أن robin و bird يشتركان فى عدد من الخصائص أكثر مما يشترك فيه robin و animal . وكلما انخفضت درجة التداخل بين الخصائص زاد احتمال الحاجة إلى إنجاز المرحلة الثانية من التجهيز ، وبالتالى يزداد متوسط زمن الوصول إلى القرار (طالما أن درجة تداخل الخصائص ليست منخفضة إلى الحد الذى يسمح بإصدار استجابة « زائفة » صحيحة) .



الشكل ١٤ - ٢ : توزيع الفراضى بين كيف تصغر الفروقات فى المرحلة الأولى من نموذج المقارنة بين الخصائص . وفيه يتطلب جعل الاختيار فى المستوى الكلى للتشابه بين المسند إليه والمسند . فعندما يزيد التشابه فى جملة مهمة عن الحد الأدنى فإن الحكم « بالصححة » يصدر مباشرة ، وإذا كان التشابه أقل من الحد الأدنى فإن الحكم « بالزيف » يصدر فى الحال . أما إذا كان التشابه الكلى يقع بين هاتين فإن الأمر يتطلب استخدام نموذج من المرحلة الثانية .

نموذج المقارنة بين الخصائص في حالة الخصائص غير المحددة

إن نموذج سمث وشوبن وريس (Smith, Shoben, & Rips (1974 يشبه النماذج الأخرى التي وصفناها حتى الآن في أنه يفترض أن الفئات محددة تمديدا جيدا . وبعبارة أخرى إنه يفترض وجود خصائص محددة للفئات في اللغة الطبيعية . ولتفسير أثر النموذجية يعتمد النموذج على عملية مقارنة بين الخصائص ذات مرحلتين . واحتمال حدوث استجابة سريعة ذات مرحلة واحدة على ارتباط المسند إليه بالمسند . وتحقيق صحة الأمثلة النموذجية على ذلك (مثل All robins are birds) بسرعة أكبر من الأمثلة الأقل نموذجية (مثل All penguins are birds) لأن تنفيذ استجابة حكم صحيح سريعة ذات مرحلة واحدة هو الأكثر احتمالا في الحالة الأولى .

وتظل هذه الاستراتيجية معقولة طالما أن الجمل الزائفة في القائمة أقل في ارتباطات المسند إليه بالمسند (مثل ذلك All robins are cars) . وبعبارة أخرى فإن استراتيجية المرحلة الواحدة تعمل بنجاح طالما أن من السهل التمييز بين الجمل الصحيحة والزائفة على أساس العلاقة بين المسند إليه والمسند . ولكن ماذا يحدث إذا تغيرت التجربة بحيث يصبح من الصعب التمييز أحيانا بين الأمثلة الصحيحة والزائفة ؟ وعلى وجه الخصوص ماذا يحدث إذا كان بعض الجمل الزائفة ذا علاقة عالية بين المسند إليه والمسند على نحو شبيه بالجمل الصحيحة (مثل All birds are robins) ؟ في هذه الحالة يتنبأ نموذج سمث وزملائه بإحدى نتيجتين : أن يستمر المفحوص كما كان يفعل من قبل في الاستجابة بالحكم الصحيح لأي جملة اختبارية فيها علاقة عالية بين المسند إليه والمسند ، وفي هذه الحالة يكون حكم غير صائب بالنسبة لجميع الجمل الزائفة ذات العلاقات العالية (مثل All birds are robins) . أما النتيجة البديلة فإن المفحوص في التجربة قد يرفع محكه ذا المستوى العالي (راجع الشكل ١٤ - ٣) إلى أعلى بحيث ينسرد أو يستحيل صدور استجابة حكم صحيح من مرحلة واحدة ، وذلك كجهد من جانبه لتجنب الأخطاء في الجمل الزائفة ذات العلاقات العالية . وعلى هذا فإن جميع الجمل ذات العلاقة العالية يتم تجهيزها في المرحلة الثانية حتى يمكن تقويمها . وحيث أن المرحلة الثانية تقارن فيها الخصائص المحددة فإن تجهيز المرحلة الثانية يجب أن يستغرق وقتا طويلا لجميع الأمثلة . ومع ذلك فيجب أن نلاحظ تضمينا مثيرا للدهشة لهذه الاستراتيجية . إن نموذج المقارنة بين الخصائص لسمث وزملائه يفسر صدور أحكام أسرع على الجمل التي تتطلب الحكم عليها بالصحة ذات العلاقات العالية إذا قورنت بالجمل ذات العلاقات المنخفضة بافتراض أن استجابات الحكم بالصحة السريعة التي يتم في مرحلة واحدة أكثر حلوثا

بالنسبة إلى الجمل ذات العلاقات المرتفعة منها بالنسبة للجمل ذات العلاقات المنخفضة . فإذا جُعل المحك المرتفع أكثر ارتفاعاً بحيث لا يتجاوزه إلا قليل من الجمل فإن النموذج لابد أن يتنبأ بعدم وجود فرق في زمن الرجوع بالنسبة للجمل التي تتطلب أحكاماً عليها بالصحة سواء كانت ذات علاقات عالية أو منخفضة .

وقد صيغت التضمينات النظرية لاستخدام الجمل الزائفة ذات العلاقات العالية في مقال نشره مككوسكى وجلوكسبرج (1979) McCloskey & Glucksberg . ففي تجربتهما استخدم شرطان فهما استجاب المبحوضون « بالصحة » أو « الزيف » على قائمة من جمل الاختبار . وبعض أنماط الجمل كانت هي نفسها في الشرطين (من ذلك مثلاً أن جميع المبحوضين أعطيت لهم جمل صحيحة ذات علاقات عالية وعلاقات منخفضة ، وجمل زائفة ذات علاقات منخفضة) . إلا أنه في أحد الشروط كان على المبحوضين الاستجابة أيضاً للجمل الزائفة ذات العلاقات العالية بالإضافة إلى هذه الجمل ذات العلاقات المنخفضة . ويوضح الجلول ١٤ - ٢ تصميم هذه التجربة ونتائجها .

ويوجد أمران يجب ملاحظتهما حول بيانات الجلول ١٤ - ٢ . أولهما أنه لا يوجد معدل خطأ عال في الجمل الزائفة ذات العلاقات العالية ، كما لا يوجد أى فرق مميز في السرعة المعتادة للجمل الصحيحة ذات العلاقات العالية على هذه الجمل ذات العلاقات المنخفضة ، كنتيجة للتحكم في درجة ارتباطية الجمل الزائفة . وعلى هذا فإن البيانات لا تتسق مع تنبؤات نموذج سميت وزملائه . وبعبارة أخرى فإن استخدام جمل زائفة مثل 'All birds are robins' لم يحدث أثراً في الفرق المعتاد بين الجمل الصحيحة مثل 'All robins are birds' و 'All Penguins are birds' .

أما النتيجة الهامة الأخرى فهي وجود أثر السياق Context-effect في الأحكام الليماتية . لاحظ أن أزمته الرجوع للجمل المشتركة في القائمتين كانت أعلى بالنسبة لشرط الزيف ذى العلاقات العالية منها بالنسبة لشرط الزيف ذى العلاقات المنخفضة .

وعلى هذا فإن التحقق من زمن جملة معينة يعتمد على طبيعة الجمل الأخرى التي يتم الحكم عليها . ويرى مككوسكى وجلوكسبرج (1979) McCloskey & Glucksberg أن هذه النتيجة لا تتسق مع أى نموذج يقترح أن تقويم أى قضية يعتمد على معلومات كافية منطقياً لتأكيد أو عدم تأكيد صحة هذه القضية (راجع مثلاً Meger, 1970, Glass & Holyoak, 1974, 1975, Collins & Quillian, 1969) . وعلى هذا فإن مككوسكى وجلوكسبرج (1979) McCloskey & Glucksberg يقترحان نموذجاً للمقارنة بين الخصائص

يشبه إلى حد ما نموذج سيث وزملائه فيما عدا أنه يعتمد فقط على الخصائص المميزة وليس الخصائص المحددة . ولن نتعرض لهذا النموذج بأى تفصيل إلا بملاحظة أن هذا النموذج يتسق مع فكرة أن الفئات الطبيعية تكون مختلفة وليست جيدة التحديد .

تقوم نماذج الذاكرة السيمانتية

تاولنا فيما سبق أربعة نماذج للذاكرة السيمانتية ، يبدو ومن المفيد أن نصل إلى خاتمة واستنتاج حول أى هذه النماذج هو الأفضل . إلا أنه لسوء الحظ ليس هذا بالعمل السهل . وفي الواقع يبدو أن هذا ليس ميسراً في الوقت الحاضر . والاستنتاج الوحيد الذى نستطيع الوصول إليه بشئ من اليقين هو أن جميع النماذج لها مشكلاتها . ففى نموذج الشبكة الهرمية (Collins & Quillian, 1969) لاحظنا فيه أن افتراض الاقتصاد المعرفى فى عملية التخزين ، ربما يكون خاطئاً فى بعض الحالات . وكذلك فإن آثار المسافة المعكوسة (بالنسبة للأحكام الزائفة) غير مستقرة ، وأخيراً فإن أثر النموذجية ليس من جدول ١٤ - ٢ : متوسط زمن الراجع (بالمللي ثانية) ومعدل الخطأ كدالة لخط الجملة واشترط التجريب .

Sentence type	Condition			
	Low-related false		High-related false	
	RT	% error	RT	% error
True				
High-related ("All robins are birds")	872	2.5	973	1.7
Low-related ("All penguins are birds")	970	5.0	1071	5.6
False				
Low-related ("All shoes are birds")	967	2.1	1037	1.7
High-related ("All birds are sparrows")	—	—	1029	6.7

Note. There were other sentence types in this experiment in addition to those shown in this table.
Source: McCloskey & Glucksberg, 1978.

السهل تفسيره فى النموذج الهرمى . فمثلاً يبعد كل من Penguin, robin درجة واحدة عن المفهوم الفوق الرتبة السائد bird ، ومع ذلك فإن الانتماء إلى مفهوم bird يتحقق بالنسبة لكلمة robin أسرع مما يحقق لكلمة penguin .

وفي نموذج نظرية المجموعة أيضاً نقائصه . فكما رأينا لا يتعامل النموذج بوضوح مع آثار النموذجية ، كما أنه يتضمن تنبؤات خاطئة حول آثار الاختلاف فى حجم فئة المسند

إليه في الجمل المنفصلة . وتوجد مشكلة أخرى أيضا . فلعلك تذكر أن ماير Meyer (1970) وجد أن عبارات المجموعة الفرعية تتحقق أسرع حين تتحدد بكلمة «بعض Some» منها عندما تتحدد بكلمة «كل All» (راجع الجدول ١٤ - ١) وفي الدراسة التي أثبتت هذا الأثر الهام نظريا عرضت جمل تبدأ «ببعض» و «بكل» في تجمعات مختلفة من المحاولات . وقد اتضح أن هذه الآثار ترجع ببساطة إلى آثار السياق تسببه الأمثلة الأخرى المتضمنة في هذه التجمعات من المحاولات . وحين تختلط البدايات «بعض» و «كل» عشوائيا في نفس التجمع من المحاولات لا تظهر فروق يينما في زمن من الرجوع (راجع على سبيل المثال : Glass & Holyoak, 1974) .

وفي نموذجي المقارنة بين الخصائص (Smith, Shoben, & Rips, 1974, McClosky & Glucksberg, 1979) مشكلات تتصل بالنتائج الحديثة حول الأحكام الزائفة . ولعلك تذكر أثر المسافة المعكوس المعتاد . فالعبارات الزائفة التي تتضمن مفردات وثيقة الصلة تستغرق في تقويمها وقتا أطول من هذه الجمل التي تتضمن مفردات غير مرتبطة . وهذا للأثر يسهل تفسيره بنماذج المقارنة بين الخصائص ، بل إن هنا الأثر في واقع الأمر بعد أحد الأعمدة الرئيسة لهذه النماذج إلا أن هليوك وجلاس (Holyoak & Glass, 1975) اكتشفا موقفين يعكس فيهما هذا الأثر . أحدهما الموقف الذي تكون فيه المفردات المرتبطة (وليس المفردات غير المرتبطة) عن التناقض Contradictions . فقد افترض جلاس وهليوك أن التناقضات تختزن مباشرة في الذاكرة السيمانتية . ومن أمثلة ذلك All dogs are cats . فعلى الرغم من العلاقة العالية بين كلمتي كلب وقط فإن هذه القضية يتم تقويمها بسرعة . أما الموقف الثاني فهو أن العبارات التي تدور حول مفردات مرتبطة يمكن أن تتم مناقضتها بالتفكير في مثال مضاد واحد شائع . ومن أمثلة ذلك All animals are birds . فكثير من الناس سوف يتركون بسرعة أن «الزواحف» «حيوانات» ولكنها ليست «طيورا» وعلى هذا يدحضون العبارة . وبعد زمن الرجوع السريع للجمل المرتبطة مقارنة بالجمل غير المرتبطة دليلا قويا ضد نماذج المقارنة بين الخصائص .

وربما قرأ القارئ بما فيه الكفاية على نحو يجعله يدرك أن أصحاب النظريات لا يتركون مثل هذه الأدلة ساكنة . ولهذا يتشكك مككولوسكى وجسكسبرج (McCloskey & Glucksberg, 1979) في صديق الإجراء الذي استخدمه جلاس وهليوك وحدهما علاقة التشابه أو العلاقة السيمانتية للحدود المستخدمة في جملهم الاختبارية

(مثل « كلب » و « قط ») . إلا أن هذه المسألة لم تحسم بعد .

والحقيقة البسيطة هي أن بحوث الذاكرة السيمانتية مشروع حديث النشأة ، والمشكلات موضع البحث معقدة بحيث يصعب أن نتوقع ما يشبه الإجابات النهائية . إلا أن الميدان على درجة من الدقة بحيث يمكننا أن نتوقع بثقة تقدما منتظما خلال السنوات القليلة القادمة . ومن هذا المنظور لن نهم اهتماما مباشرا وصريحا بانتقاء نموذج واحد باعتباره أفضل النماذج .

تنشيط الينى السيمانتية . الأوجية

لقد تركز اهتمامنا حتى الآن بمسألة كيف تزودنا الذاكرة السيمانتية بإجابات عن أسئلة فردية مثل 'Is a robin a bird?' . إلا أنه توجد آثار أخرى طريقة لا تظهر إلا إذا أجرينا سلسلة من المحاولات على مهمة متصلة بالذاكرة السيمانتية . وكما سنرى فإن آثار ذلك تثبت وجود ما يسمى انتشار التنشيط **Spreading Activation**

تأمل أولا تجربة قام بها لوفتس (1973) Loftus . ففي هذه الدراسة عرض على المبحوثين أحد أسماء الفئات مع الحرف الأول لإحدى الكلمات (مثل Fruit-P) ويكون على المبحوث أن يعطى بأسرع ما يمكن أحد العناصر مما يمكن أن ينتمى إلى هذه الفئة . إن المبحوث في هذا المثال قد يعطى كلمة 'pear' . وفي محاولة تالية (متبوعة بعدد من المحاولات الوسيطة عددها صفر ، أو ١ أو ٢) تعرض نفس الفئة متزاوجة مع حرف مختلف (مثل Fruit-A) . إن المبحوث في هذا المثال قد يستجيب بكلمة 'apple' . وكانت النتيجة الأساسية أن زمن الرجوع للمثال الثانى على الفئة كان أقصر منه للمثال الأول . فقد يتطلب المبحوث العادى ١.٥٢ ثانية لإصدار الاستجابة للثنائية Fruit-P حين يكون عليه استبصار الفئة Fruit لأول مرة . إلا أن متوسط زمن الاستجابة للثنائية Fruit-P قد ينقص إلى ١.٢٢ ثانية إذا أعطى اسم فاكهة أخرى في المحاولة السابقة مباشرة . وهذه النتيجة تسمى الأوجية **Priming** . وفي هذه الحالة تكون سعة أثر الأوجية ٣٠ من الثانية . ويتناقص التسهيل الناتج عن ترديد الفئة مع زيادة عدد المحاولات التى تتوسط بين العرض الأول والثانى لهذه الفئة .

وتفسر نظرية انتشار التنشيط (راجع مثلا Collin & Loftus, 1975) هذه النتيجة بافراض أنه لو كان أحد المفردات (وليكن اسم فئة) مسبوقا ، فإن المفردات تصل إلى أوجها أو تنشط إلى الحد الذى ترتبط به بالمفردة السابقة . فاستعادة أحد عناصر فئة ما

على وجه الخصوص يحدث انتشارا في التنشيط إلى عناصر أخرى في نفس الفئة . ومن المفترض أن هذا التنشيط يسهل استعادة مفردة ما فيما بعد . كما أن من المفترض أيضا أن التنشيط يتناقص مع اوقت (أو المحاولات) ويفسر هذا القول النقص في التسهيل الناتج عن المحاولات الوسيطة .

وقد أكد باحثون آخرون أن الزمن المطلوب لاستعادة المعلومات من الذاكرة يكون أقصر إذا نُشِطت معلومات مرتبطة بها قبل ذلك بوقت قصير . ففي بعض الدراسات التي قام بها ماير وسكافنفلدت وزملاؤهما كان على المفحوصين أن يقرأوا ببساطة سلاسل من الحروف ويحددوا ما إذا كانت تكون كلمات أم لا . وكانت الالكلمات في هذه الدراسات أشبه بالكلمات (مثال ذلك : REATH, SOAM, PLAME) . وفي هذه البحوث قد تترك انتشار التنشيط في البيانات الخاصة بالثيرات المؤلفة من كلمات حقيقية . تأمل مثلا المتواليات **NURSE-BUTTER** ، فحيث أن كلا المثيرين عبارة عن كلمات فعلية فإن المفحوص قد يستجيب بقوله « نعم » لكليهما : تأمل متوالية أخرى تتألف من كلمات حقيقية أيضا هي **BREAD-BUTTER** . لاحظ أن الكلمة الثانية في كل زوج هي كلمة **BUTTER** ، وكانت النتيجة الطريفة هي أن زمن رجوع هذه الكلمة كان أقصر في المتوالية الثانية منه في المتوالية الأولى . ومن الواضح أن عرض كلمة **BREAD** نشط جزءا من الذاكرة السيمانتية هو الأقرب إلى مفهوم **BREAD** وسمح بهذا بالانتشار إلى الكلمات المرتبطة مثل كلمة **BUTTER** (راجع مثلا Meyer, Schvaneveldt, & Ruddy, 1975) . ويوضح هذا أن التنشيط يمكن أن ينتشر إلى كلمات مرتبطة عن طريق التداعى تماما كما ينتشر إلى عناصر الفئة .

لقد درست الأوجية دراسة مكثفة داخل المعمل ، ومع ذلك فإن أثرها يمكن تحديده في المواقف الأكثر طبيعية . فمثلا يبدو أن الأوجية قد تكون وراء اختيار الكلمات الذي يبدو مميزا للأشخاص عندما يتحدثون أو يكتبون . وقد تنبأنا إلى هذه النقطة لأول مرة حينما كان أحد زملائنا يناقش الداء الذي يعاني منه الرئيس كارتر فقال إن أفضل علاج للمشكلة هو الجراحة . وقد استخدم كلمة 'rectify' التي هي بكل تأكيد مقبولة هنا إلا أنها ليست كلمة معتادة للاختيار في المناقشات الطبية . فالكلمات التي ترد إلى الذهن بطريقة أكثر طبيعية هي 'cure' أو 'treat' . واعتقدنا أن الاختيار حدده السياق فقد كانت العلة موضع المناقشة هي مرض البواسير !

آثار المروحة

يوجد متغير هام في بحوث الذاكرة هو عدد المفاهيم المتصلة بمفهوم معين . ويبدو كما لو أن تنشيط مشتبك معين من مشتبات الذاكرة يستثير فيه مقداراً ثابتاً من طاقة الاستثارة . فإذا كانت هناك رابطة واحدة من المشتبك الأصلي إلى المشتبك الذي يليه فإن الطاقة الاستثارية كلها تسير خلال هذه الرابطة الواحدة ، وتنتشر الاستثارة بسرعة فيها أما إذا كانت هناك روابط من المشتبك الأصلي إلى أربعة مشتبات فرعية مثلاً فإن المقدار الثابت من طاقة الاستثارة يوزع على الروابط الأربع المتنافسة مما يؤدي إلى إبطاء انتشار التنشيط في هذه الروابط عنه في الحالة الأولى . وحيث أن الروابط الإضافية تبعد عن المشتبك الأصلي وتنتشر انتشاراً شبيهاً بالمروحة فإن الطاقة الاستثارية المتاحة في كل رابطة تتناقص ، ويشار إلى هذا باسم أثر المروحة *fan effect* . وقد دُرِسَ هذا الأثر بعمق عند أندرسون (Anderson & Bower, 1973, Anderson, 1974, 1976) . وعلى الرغم من أن آثار المروحة يفترض فيها أنها على درجة من العمومية فإنها درست على نطاق أوسع في تجارب استعادة الحقائق . وكما سنرى فإن هذه تعتبر في الواقع نوعاً من تجارب الذاكرة الشخصية .

جدول ١٤ - ٣ : عينة من أجل الدراسة وجمل الاختبار من نوع

Study sentences	Test sentences
1. A hippie is in the park. 2. A hippie is in the church. 3. A hippie is in the bank. 4. A captain is in the park. 5. A captain is in the church. 6. A debutante is in the bank. 7. A fireman is in the park. .	True test sentences 3-3 A hippie is in the park. 1-1 A lawyer is in the cave. 1-2 A debutante is in the bank. . . . False test sentences 3-1 A hippie is in the cave. 1-2 A lawyer is in the park. 1-1 A debutante is in the cave. 2-2 A captain is in the bank. . . .
28. A lawyer is in the cave.	

ملاحظة : تدل أزواج الأرقام المترابطة مع كل جملة من أجل الاختبار على عدد المرات التي ذكر فيها اسم الشخص واسم المكان في هذه الجملة في المجموعة الموزلة من ٢٩ جملة من أجل الدراسة . فمثلاً يدل ١ - ٢ المقترن بالجملة الصحيحة الثالثة من أجل الاختبار على أن المقصودين تعلموا كلمة واحدة حول debutante ولعبين حول bank خلال مرحلة الدراسة في التجربة .

لقد درس مفحوصو أندرسون (1974) Anderson سلسلة من الجمل ذات صيغ عامة من نوع 'A person is in the location'. ويوضح الجدول ١٤ - ٣ أمثلة إلى ذلك. لقد ظهرت أسماء الأشخاص والأماكن مثل 'hippie' و 'church' مرة أو مرتين أو ثلاث مرات في جمل الدراسة.

لاحظ مثلا أن كلمة hippie ظهرت في ثلاث من عينات الجمل، وظهرت كلمة captain مرتين، وكلمة debutante مرة واحدة. وهذه هي الطريقة التي استخدمها أندرسون في توزيع عند الروابط التي تنيق من مفهوم معين. وقد شاهد كل مفحوص ٢٦ جملة من هذا النوع. وبعد دراسة الجمل أعطى للمفحوصين اختبار موقوت لذاكرة التعرف، وطلب منهم الاستجابة بالضغط على زرار بأسرع ما يمكن إذا كانت الجملة المعروضة قد حفظت فيما سبق، وفي هذه الحالة تكون الجملة هي الصحيحة، وإلا فإن الجملة تعتبر زائفة. وعلى هذا فإن الجملة A hippie is in the park يجب الحكم عليها بأنها صحيحة بينما جملة A hippie is in the cave يجب الحكم عليها بأنها زائفة. ويوضح الجدول ١٤ - ٤ متوسط زمن الرجوع لكل من الشرطين (أى لكل ربط بين عدد الجمل التي تكرر فيها اسم الموضع وعدد الجمل التي تكرر فيها اسم الشخص) وذلك بالنسبة لجمل الاختبار الصحيحة. وتظهر بيانات جمل الاختبار الزائفة نفس الصورة. فهي توضح أن الاستجابات تزداد بطء مع زيادة عدد الجمل التي تتضمن المفهوم. ومتوسط الزيادة في زمن الرجوع يقترب من ١٢٠ ميلي ثانية مع زيادة عدد الروابط من ١ إلى ٣. وكاد الأثر يتساوى لكل من الأشخاص والمواضع.

جدول ١٤ - ٤ : متوسط زمن الرجوع (بالملي ثانية) والنسب المئوية للأخطاء بالنسبة للاستجابات الصحيحة.

Number of propositions per person				
	1	2	3	Mean
Number of propositions per location	1111	1174	1222	1169
	(5.1)	(4.2)	(4.6)	(0.046)
	1187	1198	1222	1189
	(0.065)	(0.056)	(0.060)	(0.060)
	1153	1233	1357	1248
	(0.063)	(0.044)	(0.054)	(0.054)
Mean	1144	1202	1277	1204
	(0.059)	(0.048)	(0.054)	(0.053)

وأحد مظاهر هذه النتيجة ، كما أنه أحد مظاهر مفهوم آثار المروحة بصفة عامة قد يصدمك باعتباره مضادا للحدس . فالفكرة موضع البحث يمكن إعادة صياغتها على النحو التالي : كلما ازداد عدد الحقائق التي تعرفها عن شيء معين تزداد صعوبة استعادة أى واحدة منها . (وقد لا يكون هذا مصدر دهشة كاملة لك ، فمفاهيم الكف اللاحق والسابق تؤدي إلى دعاوى مشابهة) . ويتناقض هذا التنبؤ مع ما نلاحظه في خبرتنا اليومية - فالخبراء الذين يعرفون كثيرا عن مجال خبرتهم يبدو أنهم قادرون على استعادة حقائق هذا المجال بسرعة وسهولة . ويسمى هذا إشكال الخبرة . وقد استطاع مككلوسكى وجلوكسبرج (1978) McCloskey & Glucksberg أن يقدموا حلا لهذا الإشكال باقتراح أن الشخص الذى يستعيد حقيقة ما مرتبطة بمفهوم لا يقوم بالبحث وجميع الحقائق المرتبطة بهذا المفهوم ، وإنما يركز بدلا من ذلك على الحقائق المحتملة الارتباط بالمعلومات التى ينشدها . وبعبارة أخرى فإنها يريان أن الاستعادة لا تتضمن انتشارا تلقائيا للتنشيط إلى جميع الروابط التى تنبثق من مشبك معين ، وإنما تتم عملية بحث انتقائى لاستعادة تلك الحقائق المرتبطة فقط .

وقد اختبر الباحثان هذه الفكرة في تجربة تعلم فيها المفحوصون حقائق عن مجموعة من الأشخاص من مهن مختلفة . وكانت الحقائق المتعلمة من نوعين : حقائق حول الحيوانات وحقائق حول الأقطار وبالنسبة لمهن معينة تعلم أصحابها ٦ حقائق حول الحيوانات أو ٦ حقائق حول الأقطار . وبالنسبة لمهن أخرى كان يتعلم أصحابها حقيقة واحدة حول الحيوانات و ٥ حقائق حول الأقطار . ولتوضيح ذلك تأمل بعض المعلومات التى تقدم لأحد المفحوصين :

الفنان يحب الذئب
الفنان يحب الأرانب
الفنان يحب الدببة
الفنان يحب الثور
الفنان يحب الخنازير
الفنان يحب الكلاب

الخياط يحب الأسود
الخياط يحب البرتغال
الخياط يحب إيطاليا

الخياط يحب كندا
الخياط يحب إنجلترا
الخياط يحب البرازيل

وبعد تعلم الحقائق قدمت للمفحوصين جمل اختبارية صحيحة وزائفة لتقويمها . وسوف نهم بنتائج الجمل الاختبارية الصحيحة فقط . لقد كانت هناك ثلاثة أنواع من الجمل الاختبارية الصحيحة ، كما هو مبين بالجدول ١٤ - ٥ . والسؤال الجوهرى هنا : ما الذى يحدد زمن رجع جملة اختبارية ما : هل هو العدد الكلى للحقائق المتعلمة حول المهنة المعنية المذكورة فى جملة الاختبار ، أو هو عدد الحقائق المرتبطة ؟ فإذا كان العدد الكلى للحقائق عاملاً هاماً فإن ما تم تعلمه المفحوص هو ست حقائق بالنسبة لكل مهنة وعلى هذا فإن متوسط زمن الرجوع يجب أن يكون متساوياً لجميع الجمل الاختبارية . أما إذا كان عدد الحقائق المرتبطة هو المتغير الهام فإننا نستطيع صياغة تنبؤات فارقة . وعلى هذا فبالنسبة لجملة « الخياط يحب الأسود » لا يحتاج المفحوص إلا إلى اعتبار حيوان واحد مرتبط بالخياط ، وبذلك يجب أن يكون زمن الرجوع سريعاً . أما بالنسبة لجملة « الفنان يحب الديبة » فتوجد ست حقائق مرتبطة ، وبذلك يجب أن يكون زمن الرجوع أطول ما يكون . وأخيراً فإنه بالنسبة لجملة « الخياط يحب كندا » توجد خمس حقائق حول الأقطار يجب وضعها موضع الاعتبار . وعلى هذا فإن زمن الرجوع يجب أن يكون على درجة من البطء تكاد تقترب من الحالة التى كان فيها عدد الحقائق المرتبطة ستاً . وقد كانت النتائج بهذا الترتيب الذى وصفناه تماماً ، كما ندرسه من متوسط أرمئة الرجوع باليلىثانية المسجل قرين كل جملة اختبارية فى الجدول ١٤ - ٤ .

والحل الذى يقترحه مككلسكى وجلكسبرج (McCloskey & Glucksberg 1978) لإشكال الخبرة يركز على القدرة على التركيز على المعلومات المرتبطة . وفى نفس الوقت يقترح سمث ، آدمز ، وسكور (Smith, Adams, & Schorr 1978) حلاً آخر ممكناً . وفكرتهم الأساسية أن الشخص يستطيع أن يتغلب على الآثار المتداخلة للحقائق الجديدة جدول ١٤ - ٥ : متوسط أرمئة الرجوع (باليلىثانية) لجمل تختلف فى عدد الحقائق المرتبطة بالجملة حول أشخاص يعملون بهم مهنة .

Test sentence	Total facts	Relevant facts	Reaction time
The artist likes bears.	6	6	1817
The tailor likes Canada.	6	5	1570
The tailor likes Hons.	6	1	1312

Source: McCloskey & Glucksberg, 1978.

بتكاملها مع حقائق تم تعلمها من قبل . وهذا المفهوم يمكن شرحه على نحو أفضل بذكر بعض المواد الحقيقية من التجربة التي قاموا بها . تأمل أولا الجملتين الآتيتين : « مارتى كسر الزجاج » و « مارتى لم يؤخر الرحلة » . لقد امتزجت هاتان الجملتان مع بعض الجمل الأخرى التي لا علاقة لها بمارتى . ثم تأمل أثر إضافة جملة ثالثة حول مارتى هي « سئل مارتى أن يخاطب الجمهور » . فإذا كان ما نعرفه عن آثار المروحة صحيحا فإن الوقت المطلوب للتعرف على أى من هذه الجمل يجب أن يكون أطول بالنسبة للمفحوصين الذين تعلموا جميع الحقائق الثلاث عن مارتى إذا قورنوا بأولئك الذين تعلموا الحقيقتين الأوليين فقط . وهذا ما حدث بالفعل ، فقد تم الحصول على أثر المروحة المعتاد . إلا أن الجديد في تجربة سمث وآدمز وسكور هو أنهم أضافوا شرطا لم ينتج أثر المروحة المعتاد ، وفيه لم تكن الجملة الثالثة حول مارتى تلك المتصلة بمخاطبته للجمهور ، وإنما كانت كما يلي « لقد اختير مارتى لكى يبدش السفينة » . وفي هذه الحالة لوحظ أن زمن رجوع التعرف تساوى بالنسبة للمفحوصين الذين تعلموا جملتين أو ثلاث جمل تدور حول مارتى .

ويبدو أن الجملة الجديدة الخاصة بتدشين السفينة قد ينظر إليها على أنها تقدم قيمة (موضوعا) theme للمجملتين الآخرين . فقد ندرك أن كسر مارتى للزجاجة إنما تم كجزء من عملية التدشين ، وحيث أن الزجاج تحطمت بالفعل فلم يكن هناك داع لتأخير الرحلة . وباختصار فإن الجملة التي وفرت القيمة حولت الجملتين اللتين كانتا من قبل غير مرتبطتين إلى حدث متسق . وقد يحدث ما يشبه هذا حين يتعلم الخبير أكثر وأكثر عن مجاه . فبعض ما يتعلمه لا يمكن أن يعد محض حقائق غير مرتبطة وإنما هي « ثيمات » تفيد في تكامل المادة . ولعل ماله أهمية على وجه الخصوص في هذا الصدد أن المادة المتكاملة يبدو أنها تعاني من تداخل أقل من المادة غير المتكاملة (راجع أيضا Moeser, 1979) .

لقد أوضحت تجربة سمث وآدمز وسكور (Smith, Adams, & Schorr (1978 أن القابلية للتذكر بالنسبة لجملة معينة إنما تعتمد على معاني الجمل الأخرى المرتبطة بها . وهذا موضوع سوف نعود إليه بتفصيل أكثر عندما نعرض ذاكرة المثيرات ذات المعنى .

ذاكرة اللغة

لقد تناولنا استعادة المعلومات من الذاكرة السيمبائية بشيء من التفصيل ، إلا أننا لم نذهب حتى الآن بعيدا في تناول الطريقة التي يتذكر بها الناس المعلومات ذات المعنى كما

تعرض مثلاً في فقرة من النثر المعتاد .

وقد يكون الشيء الوحيد الأهم أهمية مما يمكن أن يقال بالنسبة لذاكرة المادة ذات المعنى أنها أفضل كثيراً من ذاكرة المادة عديمة المعنى . وإذا أردنا أن نعطي مثلاً واحداً فإننا نذكر فقط ما قام به إبنجهاوس (Ebbinghaus (1885 حين قارن سرعة تعلم قائمة من المقاطع عديمة المعنى بسرعة تعلم مقطوعات من قصيدة « دون جوان » لبلرون . لقد تطلبت القصيدة $\frac{1}{3}$ عدد المحاولات التي تطلبتها قائمة عديمة المعنى . وقد عزا الفرق الملحوظ إلى عوامل معينة مثل : الروى والإيقاع والمعنى في الشعر . وعلى الرغم من أن إبنجهاوس كان مصيباً دون شك في اقتراح أهمية هذه العوامل إلا أنه لم يتابع هذا الاتجاه من البحث في المواد ذات المعنى بطريقة تحليلية . ومن أسباب عجزه عن التقدم كثيراً باستخدام مثل هذه المثيرات أنه لم يكن متاحاً في ذلك الوقت وصف مفصل وله معناه السيكولوجي للغة الطبيعية . ولـى ضوء هذا يمكن فهم القرار الذي اتخذته بالتركيز على المقاطع عديمة المعنى .

وقد كان على التقدم في دراسة المواد اللفظية ذات المعنى أن ينتظر التقدم في علم اللغة . وفي هذا القسم نعرض بإيجاز شديد بعض نماذج اللغة وأنواع البحوث النفسية التي أثارها .

ذاكرة الجمل

نخصص معظم هذا القسم لفهم الحمل وحفظها . ويعكس هذا افتراضاً بأن الجملة وحدة ملائمة ، خاصة للتحليل في كل من علم اللغة وعلم النفس اللغوي . وسوف نتناول في قسم لاحق المواد الأطول من جملة واحدة مثل القصص والنصوص المعتادة . نحو الحالة المحدودة : إن إحدى وجهات النظر نحو اللغة أحدثها التطور في نظرية المعلومات في السنوات التي تلت الحرب العالمية الثانية . والفكرة الجوهرية وراء هذه الوجهة من النظر نحو اللغة أن انتقاء كلمة ما في متوالية أو متتابعة إنما يعتمد على الكلمة السابقة عليها على نحو احتمالي . ويسمى هذا بنحو الحالة المحدودة *finite state grammar* . ويمكن وصف المحاولات المبكرة التي قام بها أصحاب نظريات م - م - م لشرح السلوك اللفظي بأنها تنتمي إلى هذا النوع من النحو (راجع مثلاً Staats & Skinner, 1963, Skinner, 1957) . ففي هذه النظريات يعد توليد جملة خاصة نوعاً من إنتاج سلسلة من ترابطات كلمة بكلمة . وعلى هذا فإن كل كلمة في الجملة هي مثير للكلمة التالية .

وفي الخمسينات بذلت جهود كبيرة من البحث معتمدة على مبادئ نحو الحالة المحدودة . ومن أمثلة ذلك دراسات الاعتماد التتابعى فى اللغة التى ناقشناها فى الفصل ١١ . ولعلك تذكر أن النتيجة الجوهرية فى هذه الدراسات هى أن الذاكرة بالنسبة لسلسلة من الكلمات إنما تزداد كلما ازداد اقترابها فى الترتيب من اللغة الانجليزية . ومع ذلك فقد لوحظ اختلاف جوهري فى الاستدعاء بين أعلى ترتيب فى التقريب والنص المعتاد . وعلى هذا فيبدو من المحتمل أن التأثير سهل الحفظ لأسباب أخرى غير الاعتماد التتابعى العالى وحده . وعلى الرغم من أن الاعتماد التتابعى يبدو هاما فى فهم وحفظ سلاسل الكلمات إلا أنه ليس العامل الوحيد .

وقد تعرض نحو الحالة المحدودة للنقد القاتل كوصف للغة أو للسبوك اللغوى . وكان أعنف ذلك النقد ما جاء به تشومسكى (1957, 1965) Chomsky الذى اقترح اتجاهات مختلفا إختلافا جوهريا فى دراسة اللغة . ولإدراك ما فى نحو الحالة المحدودة من خطأ يكفى أن نتأمل مثالا للجملة من النوع ذى المركز المظهور center- embedded sentence وهى :

The cat that the dog is chasing scratched the (1)boy (1)

فى هذه الحالة نجد الكلمة 'scratched' ليست لها علاقة ذات معنى بالكلمة السابقة عليها مباشرة وهى 'chasing' . وباختصار يوجد انفصال فى تتابع تيار الجملة ، فكلمة 'scratched' تعتمد فى الواقع على كلمة 'cat' وقد ظهرت فى الجملة فى مرحلة مبكرة جدا ، ومع ذلك فلا يوجد فى نموذج الحالة المحدودة ميكانيزم يفسر تذكر كلمة 'cat' حين تكون المتوالية التى يتم تجهيزها كإبلى : 'that the dog is chasing' .

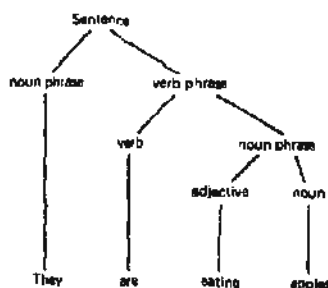
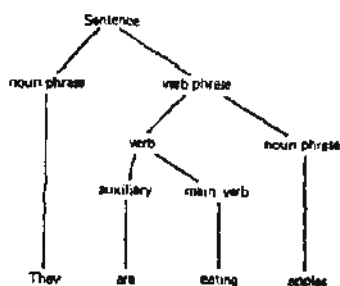
ويشير تشومسكى إلى أنه حتى مع عدم وجود الانفصال فإن معنى الجملة لا يمكن إدراكه دائما بنحو الحالة المحدودة ، ومن الأمثلة الشائعة على ذلك :

They are eating apples (2)

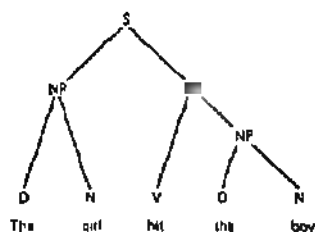
إن هذه الجملة غامضة ، لأنها يمكن إعادة صياغتها بإحدى طريقتين : إما 'It is apples' 'that they are eating' أو 'Those apples are for eating' . والفرق فى المعنى يمكن إدراكه إذا أعربنا الجملة وعرضنا النتائج على هيئة شجرة كما هو الحال فى الشكل ١٤ - ٤ . وهذه الأمثلة توضح بعض الظواهر الهامة التى لا يستطيع نحو الحالة المحدودة تناولها . بنية العبارة والنحو التحويلي : بالإضافة إلى نحو الحالة المحدودة يهتم تشومسكى أيضا بمدى ملائمة بنية العبارة والنحو التحويلي . ويمثل نحو بنية العبارة phrase structure grammar الجملة كنظام هرمى (هيراركى) من الشبكات ، ويسمح بالتالى بالاعتمادية

بين الكلمات التي تكون بعيدة بعضها عن بعض في الجملة ذاتها . ويتألف نحو بنية العبارة من مجموعة من قواعد إعادة الكتابة *rewrite rules* وفيها تعاد كتابة العناصر غير النهائية *nonterminal* باعتبارها عناصر غير نهائية أخرى أو عناصر نهائية *terminal* (أى الكلمات الفعلية التي تتألف منها الجملة) . ولننقل إلى القارئ بعض الإحساس بنحو بنية العبارة تأمل النحو الخاص بجزء صغير جدا من اللغة الانجليزية وفيه يدل الرمز (→) على « يمكن إعادة الكتابة على النحو التالي » .

- 1 S (sentence) → NP (noun phrase) + VP (verb phrase)
- 2 NP → D (determiner) + N (noun)
- 3 VP → V (verb) + NP
- 4 D → the, a
- 5 N → boy, girl, ball
- 6 V → hit



الشكل ١٤ - ٤ : تخطيط على هيئة شجرة يوضح التقنيات البديلة لجملة 'They are eating apples' .



الشكل ١٤ - ٥ : تخطيط على هيئة شجرة للجملة 'The girl hit the boy' . وتدل رموز الإحصار المستخدمة على نفس ما تدل عليه في قواعد النحو المتضمنة في النص من (1) إلى (6) .

وفي هذا نجد أن العناصر غير النهائية في هذا النحو هي مفردات مجردة مثل D, V P, N P, S ، ولا تظهر في الجمل في واقع الأمر . أما العناصر النهائية ، فعل العكس من ذلك ، هي العناصر التي ينطلق بها أو تكتب فعلا (مثال ذلك 'the' و 'boy' و 'hit' ، إلخ) .

وتسمح مجموعة قواعد إعادة الكتابة بالجمل الآتية من بين جمل كثيرة

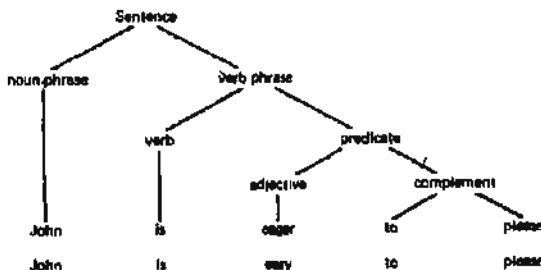
- The girl hit the boy. (3)
The boy hit a ball. (4)
A ball hit the boy. (5)

ومن السهل أن ندرك أن هذه الجمل تنسق مع النحو عن طريق بناء التخطيطات المعتادة التي تتخذ هيئة الشجرة . ومن ذلك أن تخطيط الجملة (3) موضح في الشكل ١٤ - ٥ .

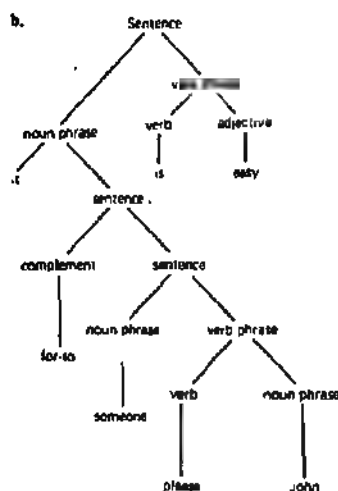
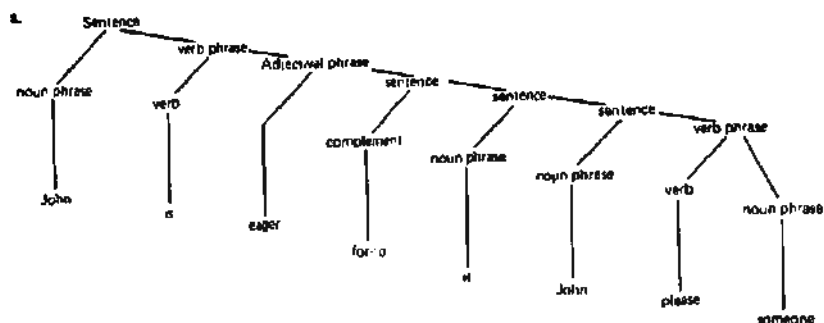
واقترحنا لنحو خاص بجزء صغير من اللغة الانجليزية يجمعنا نرى من المفيد (إن لم يكن من المكرر) أن نذكر محك تشومسكي حول النحو الذي يصل إلى الحدود الدنيا من الملاءمة . ومثل هذا النحو يؤدي إلى إنتاج جميع الجمل النحوية في أى لغة ولا ينتج أى جملة غير نحوية . ولم يظهر حتى الآن نحو يتوافر فيه هذا المحك .

وبعد نحو بنية العبارة تطورا هائلا بالنسبة لنحو الحالة المحدودة . إلا أننا كما سنرى سوف نجد في نحو بنية العبارة ذاته بعض النقص أيضا . ولهذا يجب أن يتبع ما يسمى قواعد التحويل transformation rules . ما هي بعض مشكلات نحو بنية العبارة بكل تزويقه ؟ تأمل الجملتين الآتيتين :

- John is eager to please. (6)
John is easy to please. (7)



الشكل ١٤ - ٦ : إثبات أن ليس التخطيط الشجري يلام جملتين هما بيتان عميلتان مختلفتان .



الشكل ١٤ - ٧ : يوضح الجزء (a) البنية العميقة لجملة 'John is eager to please' ، ويوضح الجزء (b) البنية العميقة لجملة 'John is to please' .

ويتضح أن التخطيط الشجري الواحد الموضح في الشكل ١٤ - ٦ يصف هاتين الجملتين (لاحظ أن الشجرتين متطابقتين على الرغم من أن الكلمات الخاصة التي تولف الجملة - العناصر النهائية - ليست متطابقة) ، وعندما توصف جملتان بنفس التخطيط الشجري يقال إن لهما نفس البنية السطحية surface structure . إلا أنك مع قليل من التفكير سوف تقتنع بأن هاتين الجملتين مختلفتان في جانب هام . ففي حالة الجملة (6)

تعد كلمة 'John' المسند إليه بالنسبة لكلمة 'please' (أى فاعل) . ويمكن إعادة صياغة الجملة كما يلي 'John wants to please someone' . أما في حالة الجملة (7) فإن 'John' نحيل موضع المفعول به للفعل 'please' ويمكن إعادة صياغتها كما يلي 'It is not difficult for someone to please John' . وعلى هذا فإن الجمل التي تختلف بهذا الشكل يصفها تشومسكى بأنها ذات بنى عميقة deep structures مختلفة . ويوضح الشكل ١٤ - ٧ البنى العميقة للجملتين (6) ، (7) .

وتوجد مشكلة أخرى في نحو بنية العبارة يمكن تقرير أهميتها من تأمل الجملتين (8) ، (9) .

The boy likes the girl. (8)

The girl is liked by the boy. (9)

فهنا نجد أن البنى الشجرية للجملتين تختلف اختلافا جوهريا من جملة لأخرى ، ومع ذلك فإن الجملتين متطابقتان تماما في المعنى . وفي الواقع توجد جمل أخرى من هذه الفئة تشمل ما يأتي :

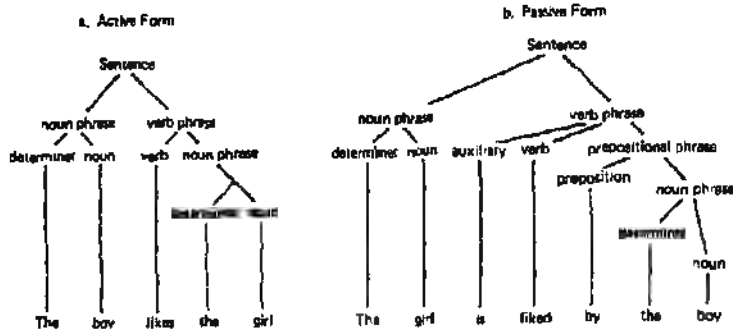
Whom does the boy like? (10)

The girl is not liked by the boy. (11)

Isn't the girl liked by the boy? (12)

وقد طور تشومسكى مجموعة من القواعد التحويلية لتوضح كيف أن هذه الصور المختلفة يرتبط بعضها ببعض . وعلى هذا فافترضنا أن البنية العميقة هي أشبه بصيغة إخبارية بسيطة [مثل الجملة (8)] فإن القواعد التحويلية تحوّلنا بطريقة تكوين صيغ البناء للمجهول (9) ، والاستفهام (10) والنفي (11) . والاستفهام النفي (12) ، وغيرها . وهذا موضوع على درجة كبيرة من التعقيد ولا تتجاوز مهمتنا حلود الإشارة إليه . ولنتأمل باختصار شديد كيف تكون هذه القواعد التحويلية . فالانتقال من صيغة المبني للمعلوم إلى المبني للمجهول يتطلب تغييرا في بنى العبارة مثلما هو موضح في الشكل ١٤ - ٨ للتحوّل من الجملة (8) إلى الجملة (9) . وهذا التحوّل الخاص يشمل التغيرات الآتية : عكس ترتيب كل من الفاعل (المسند إليه) والمفعول به ، وإضافة الفعل المساعد 'is' ، وإضافة الحرف 'by' . وهذا التحوّل يمكن استخدامه في عدد كبير من الجمل المتنوعة .

الحقيقة السيكلولوجية للبنى النحوية : ميز تشومسكى بوضوح بين الكهامة اللغوية والأداء اللغوي ، فالكهامة مفهوم نظري يشير إلى متحدث ومستمع مثاليين في مجتمع كلامي متجانس يعرف اللغة معرفة كاملة ولا يتأثر بعوامل غير مرتبطة مثل حدود



الشكل ١٤ - أ : مخطط شجري يوضح التحول من جملة مبنية للمعلوم (a) إلى جملة مبنية للمجهول (b) .

الذاكرة وتحول الانتباه والتثنت والتعب ، الخ . أما الأداء فيشير إلى الاستخدام الفعلي للغة في مواقف معينة يكون فيها متحدث ومستمع فعليين ولا يكونان مثالين . ولا يرتبط الأداء ارتباط كاملا بالكفاية وكل هذا من قبل التمهيد إلى القول بأن نظرية تشومسكى تهتم أساسا بالكفاية . إنها نظرية حول اللغة ، ولم يقصد بها أن تكون نظرية حول طرق استخدام الإنسان للغة . وقد يبدو ذلك لك غريبا ، إلا أنه ليس أكثر غرابة من القول بأن نظرية الأعداد تتعامل مع الأعداد وليس بالعمليات العقلية التي يستخدمها الناس في حل المشكلات الحسابية . وعلى الرغم من أن نظرية تشومسكى حول الكفاية اللغوية وليس الأداء اللغوي فإن كثيرا من علماء النفس وجدوا أنفسهم لا يقاومون الرغبة في محاولة خلع حقيقة سيكولوجية على الأفكار اللغوية المتصلة ببنية العبارة والتحويل . ويؤلف هذا جزءا من الميدان الكبير النامي المسمى علم النفس اللغوي . وسوف نعرض في الأقسام التالية بعض البحوث التي تناولت دور العوامل اللغوية في التعلم والذاكرة . آثار البنية النحوية : توجد دراسات عديدة حاولت دراسة آثار البنية النحوية في مقاييس التعلم والذاكرة (O'connell, 1970) . ومن البحوث المبكرة ما قام به إيشتين (1961) Epstein والذي أظهر أن المفحوصين قد يفرضون بوضوح بنية نحوية على مادة غير ذات معنى . فقد علم إيشتين الأفراد مقاطع عديدة المعنى إما باعتبارها قائمة غير منظمة أو باستخدام « حيل » نحوية تجعل السلسلة أشبه بجملة ، كما هو الحال في المثالين التاليين :

The yig wur vum rix hum in jeg miv.

(13)

The yigs war vumly rixing hum in jegest miv.

(14)

وكانت النتيجة أن السلاسل الأثب بالجمل تم تذكرها أفضل على الرغم من أنها كانت أطول من السلاسل التي لم تدخل عليها « الحيل » النحوية . ويثبت هذا بوضوح مزايا التنظيم النحوي .

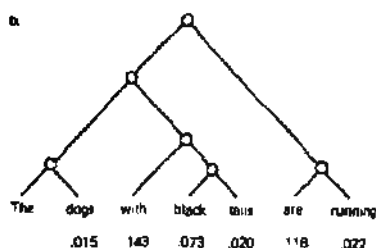
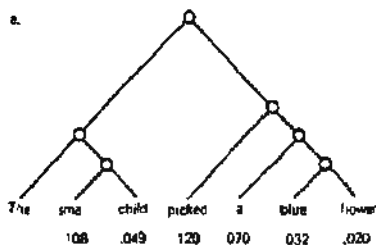
وقد أكدت بعض الدراسات الحقيقة السيكولوجية لبنية العبارة في الجمل . فقد أعطى جونسون (1965) Johnson لمفحوصيه جملا من عبارتين وثلاث عبارات لتذكرها ثم قاس استدعاءهم في ضوء احتمالات حدوث الخطأ المرجلى أو الانتقالى . ويقصد باحتمال الخطأ الانتقالى لكلمة معينة في جملة ما ببساطة الاحتمال الشرطى أن المفحوص يستدعى استدعاء خاطئا تلك الكلمة بشرط أنه يستدعى الكلمة السابقة عليها مباشرة استدعاء صحيحا . فإذا كانت بنية العبارة هامة فإننا نتوقع احتمال خطأ انتقالى مرتفع (أى احتمال شرطى منخفض للاستدعاء الصحيح) للكلمة الأولى في العبارة بينما احتمال الخطأ الانتقالى يجب أن يكون منخفضا للكلمات داخل عبارة معينة . وهذا التنبؤ يحتوي الحدس القائل بأن العبارات يجب أن تتناسك معا كوحداثى الذاكرة . وفى الشكل ١٤ - ٩ توجد عينات من نوعين من الجمل مأخوذة من دراسة جونسون Johnson (1965) ، مع التخطيطات الشجرية المقابلة لها واحتمالات الخطأ الانتقالى . وتوضح هذه البيانات أن حدسنا حول تكامل العبارات صحيح . لا حطر فى المثال الأول أنه توجد زيادة كبيرة فى احتمال الخطأ الانتقالى عند كلمة 'picked' التى هى أول كلمة فى المكون الأساس الثانى للجملة . وفى المثال الثانى نحدد كلا من كلمتى 'are' ، 'with' مواضع الاحتمال خطأ انتقالى متزايد ، ومرة أخرى فكل مهما هو بداية عبارة جديدة .

وتوجد طريقة أخرى لاستطلاع آثار بنية العبارة ابتكرها ستيفورت وجف Stewart & Gough (1967) . فقد كان المفحوصون يستمعون أول الأمر للجملة ثم تعرض عليهم كلمتان ويسألون عما إذا كانت هاتان الكلمتان قد وردتا فى الجملة . وكان التغير التابع هو زمن الرجوع . وقد وضع الباحثان جملا مثل الحملتين (15) ، (16) بحيث يكون روج كلمات الاستنباط يمثل أو لا يمثل حدا بين عبارتين . وفى هذين المثالين قد يكون الاستنباط كلمتى 'large corporations' . وفى حالة الجملة (15) فإن كلمتى الاستنباط ينتميان إلى نفس العبارة ، بينما فى حالة (16) ينتميان إلى عبارات مختلفة .

The presidents of large corporations pay millions of dollars in taxes each year (15)

When profits are large, corporations pay millions of dollars in taxes each year. (16)

وكانت النتيجة أن متوسط زمن الرجوع كان أطول بالنسبة للجمل التى تحدد لها حدود ،



الشكل ١٤ - ٩ : تخطيطات شجرية
لنوعين من الجمل مع ذكر احتمالات الخطأ
الانتقال للكلمات التي تقع في كل مرصع من
مواضع كل من نوعي الجمل . ويوضح القسم
(a) جملا ذات عبارتين والقسم (b) جملا ذات
ثلاث عبارات (Johnson, 1965) .

فمن السهل الحكم على كلمات الاستمرار حين تكون عناصر من نفس مكون الجملة .
ومرة أخرى يشير هذا إلى أن العبارات وحدات ذات معنى في الذاكرة .

ونناقش أخيراً إحدى الدراسات التي تشير إلى أن البنية العميقة قد تكون لها نتائجها
في الذاكرة فقد استخدم بلنثال وبوكس (Blumenthal & Boakes 1967) جملاً كذلك
الزوج الكلاسيكي الذي عرضه من قبل والذي دار حول John ، أي الجملتان
(6) ، (7) . ويوضح الشكل ١٤ - ٧ البنية الشجرية التي تمثل البنية العميقة لهاتين
الجملتين . وقد عرض على المفحوصين مجموعة من هذه الجمل ثم تلقوا مهمة من مهام
الاستدعاء المنبه حيث تم التنبيه إلى كل جملة بكلمة واحدة من هذه الجملة . وبالنسبة
لعينة زوج الجمل وجد أن كلمة 'John' منه أفضل لجملة 'eager' منه لجملة 'easy' .
وتفسير هذه النتيجة يمكن إدراكه من مقارنة « ارتفاع » كلمة 'John' في التخطيطين
الشجريين . وفي جملة 'eager' تحتل كلمة 'John' مكاناً عالياً في جدا البنية . والمنبه John
ليس إلا رابطة واحدة فقط استبعدت من المشتبك الذي يمثل الجملة ككل . وهكذا فإن
كلمة John بمعنى من المعاني تعد كلمة مركزية جداً لمعنى الجملة . أما في جملة 'easy'
فإن كلمة John تقع في المستوى الأدنى من الشجرة وعلى هذا فهي ليست كلمة مركزية
لمعنى الجملة .

ولعلك لاحظت أن كلمة John ظهرت مرتين في البنية العميقة لجملة 'eager' . وهذا

في ذاته قد يشرح النتيجة دون حاجة إلى تدبر مسألة ارتفاع هذه الكلمة في الشكل التخطيطي . فقد تأكد أن عدد مرات ظهور الكلمة في البنية العميقة يرتبط بفعالية هذه الكلمة كإحدى التلميحات (Wanner, 1974) . إلا أنه ليس من المؤكد ما إذا كان الارتفاع في ذاته يعد متغيراً حاسماً .

الدراسات النفسية للتحويلات النحوية : كثير من الدراسات حول الحقيقة السيكلوجية للقواعد التحويلية اهتمت بما يسمى **التعقد الاشتقاق** (derivational complexity) (Miller, 1962) . وهذه الدراسات كانت موجهة بوجهة نظر تشومسكي (1957) Chomsky حول التحويل . فقد زعم أن جميع الجمل من عائلة جمالية ما (مثلا الجمل من رقم 8 حتى رقم 12) لها نفس الأساس الشجري والتي تقترب في صورتها من الجملة الخيرية البسيطة المبينة للمعلوم (مثال ذلك جملة 'John hit the ball') . وعلى هذا فالجملة الخيرية هي نمط الجملة الأقل قابلية للتحويل . فإذا انتقلنا إلى الجملة المنفية أو المبينة للمجهول يكون من الضروري استخدام بعض التحويل التفضيلي . (ليس من الضروري أن نفترض أن الجمل المبينة للمجهول والجمل المنفية تتطلب مقداراً متساوياً من التحويل) . وأخيراً فإن الجملة المنفية المبينة للمجهول تتطلب كلا من التحويلين الخاصين بالنفي والبناء للمجهول . وأحد التضمنات الممكنة لهذا المفهوم الخاص بالتعقد الاشتقاق هو أن مطالب التخزين يجب أن تكون أكبر لصيغ الجملة الأكثر تعقيداً .

ويرى سافين وويرشونوك (Savin & Perchonock, 1965) أن هناك طريقة لاختبار هذا الفرض . فقد عرضت أنواع من الجمل المختلفة في التعقد الاشتقاق على المفوضين في مهمة من نوع مهام ذاكرة المدى القصير . وفي كل محاولة كان المفحوص يعطى جملة متبوعة بسلسلة من ثماني كلمات غير مرتبطة . وقد أخذ عدد الكلمات غير المرتبطة المستدعاة (التي تتبع الاستدعاء الصحيح للجملة) كمقياس للوسع الاحتياطي spare capacity - أى وسع ذاكرة المدى القصير الذي لا تستغرقه الجملة . وقد أوضحت النتائج وجود وسع احتياطي أكبر مع الجمل المثبتة المبينة للمعلوم عنه مع الجمل المنفية المبينة للمجهول . وكانت الجمل المثبتة المبينة للمجهول والجمل المنفية المبينة للمعلوم في منزلة متوسطة بالنسبة للوسع الاحتياطي . ومن الواضح أن هذه النتيجة تتسق مع فكرة أن التعقد الاشتقاق يؤثر في الذاكرة .

ولم تكن دراسة سافين وويرشونوك وحدها في اظهار النواتج السلوكية المرتبطة بالتعقد الاشتقاق (فهناك مثلاً Mcnahan, 1963; Miller & McKean, 1964) . ومع ذلك توجد دراسات عديدة تتعارض نتائجها مع ما هو متوقع على أساس هذا الفرض (راجع Foder)

Bever, & Garrett, 1974 . ومن بين هذه الدراسات المناقضة يوجد عدد من المحاولات الفاشلة في تكرار نتائج تجربة سافين وبيرشوك . وعلى وجه الاجمال يبدو لنا أن فرض التعقد الاشتقاقى يستند إلى أساس واه . وعلى هذا فإنه لا يوجد دليل واضح بعد يؤكد أن التحويلات النحوية تؤثر تأثيراً دالاً في التعلم أو الذاكرة ، وهذا على عكس الحالة الناجم بالنسبة لقواعد بنية العبارة .

التطورات الراهنة في علم اللغة : أحدث كتابا تشومسكى الشهيرات أن *Synachic* (1957) *Structures* و (1965) *Aspects of the theory of syntax* ثورة في دراسة علم اللغة . إلا أن هذين الكتابين لم يكونا الكلمة النهائية في الموضوع بحال من الأحوال . فالواقع أن علم اللغة شهد انفجاراً حقيقياً في نظريات النحو منذ عام ١٩٦٥ ، بعضها ليست إلا تنويعات واضحة على ثيمة التحويلات عند تشومسكى .

وعلى الرغم من أن معظم هذه التطورات ليست ذات أهمية خاصة لدى أصحاب علم النفس اللغوى إلا أحدها وهو - نحو الحالة *Case grammar* - له أهمية . والواقع أن كثيراً أن الأفكار النحوية في نحو الحالة اندمجت في النظريات السيكلوجية للتعلم والذاكرة (راجع مثلاً *Rumelhart, Lindsay, & Norman, 1972, Kintsch, 1972, Anderson & Bower, 1973*) .

ويتناول نحو الحالة الذى طوره فلمور (1968, 1971) *Fillmore* وأندرسون *Anderson* (1971) إحدى نقائص نظرية تشومسكى . فلقد ركز تشومسكى تركيزاً شديداً على أحد مكونات اللغة وهو الإعراب *Syntax* على حساب مكون آخر وهو الدلالة السيمانتية *semanties* . وعلى العكس فإن نحو الحالة أكثر اهتماماً بالدور السيمانتى للكلمات في الجمل وحيث أنه يوجد ، كما سنرى ، دليل وفير على أن الجوانب السيمانتية (أى المعانى) تعد حاسمة في فهم وحفظ مادة اللغة فإن هذا يجعل من المفهوم اهتمام علماء النفس بنحو الحالة .

ويمكن إدراك أوجه التضاد بين اتجاه تشومسكى واتجاه فلمور من فحص المسند إليه في الجمل العديدة التالية (من 17 إلى 21) . وفي رأى النحويين من أصحاب نحو الحالة جميع هذه المفردات - بالرغم من أنها جميعاً من نوع المسند إليه ، تقوم بأدوار سيمانتية مختلفة في الجمل .

The boy throws a ball.

(17)

The ball broke the window.

(18)

The boy likes the girl.

(19)

The ball was caught.

(20)

The boy was kissed by the girl.

(21)

وهذه الأدوار هي بالترتيب كما يلي : في الجملة (17) فاعل agent ، وفي الجملة (18) أداة instrument ، وفي الجملة (19) صاحب خبرة experiencer ، وفي الجملة (20) مفعول به أو شيء object ، وفي الجملة (21) مريض أو عميل patient . وتوجد حالات أخرى أيضا ، إلا أن هذه تكفى للتعبير عن الفكرة .

وفي نحو الحالة نجد أن البنية العميقة للجملة تتألف من مفاهيم مرتبطة سيميائيا ويرى فلمور (1968) Fillmore أن هذه الحالات تؤلف مجموعة من المفاهيم العامة تحدد أحكاما معينة يصدرها الأشخاص على الوقائع التي تدور حولهم . وعند التعرض للخبرة بواقعة ما فإن المفترض أننا نذكرها في ضوء من قام بها (الوسيط أو الفاعل) ، ومن وقعت عليه (العميل) ، وما وقعت عليه (الشيء أو المفعول به) .

تمثيل المعنى في الذاكرة

لقد تناولنا حتى الآن إطارا لغويا يكفى للتمهيد لتناول بعض النماذج السيكلولوجية الصريحة للذاكرة المواد اللفظية ذات المعنى . وتوجد نماذج عديدة صممت لتشمل مدى واسعا من المهام (منها مثلا Normon, Rumelhart, 1975, Kintsch, 1974, Anderson & Bower, 1973) . إلا أنه لسوء الحظ تتميز هذه النماذج بأنها معقدة وتتطلب مساحة كبيرة لشرحها . وعلى هذا فسوف نختار نموذجا واحدا منها لمزيد من المناقشة ، وهذا النموذج يسمى نموذج الذاكرة الترابطية للإنسان (ذ ر ن) أو H A M (human associative memory) ، وقد وضعه أندرسون وباور (Anderson & Bower (1973) - ومنذ ذلك اتسع نطاقه وتعدل (Anderson, 1976) ، وتسمى الصورة المعدلة منه A C T . وكل من A C T, H A M مصمم للتنفيذ على الحاسب الالكترونى . ولهذا مزاياه ومضاره . فمن ناحية قد يكون لحاسب الالكترونى (أو اللغة البرمجة المستخدمة) خلود لا توجد عند الانسان . ويجعل هذا النقص النموذج المعتمد على الحاسب الالكترونى غير ملائم في بعض النواحي ، ومن ناحية أخرى فإن إنتاج برنامج عملي يتطلب صياغة هذه الافتراضات صياغة صريحة . ويتطلب هذا تفكيراً واضحاً حول ما هو مهم وضرولاى للتقدم في الميدان .

طبيعة التمثيل : حيث أن A C T, H A M يشتركان في الخصائص الأساسية ، وحيث أن H A M أبسط من A C T فإننا سوف نتناول H A M أو (ذ ر ن) . لقد صمم (ذ ر ن) لتحويل المدخلات شفرية ، وتخزين التمثيلات المشفرة ، واستعادة المعلومات المختزنة استجابة لأنواع مختلفة من الأسئلة . والقرار الأول الحاسم الذى على المنظر اتخاذه في تصميم مثل هذا النسق هو كيف تمثل المعلومات . وقد اختار أندرسون وباور القضية

proposition باعتبارها الوحدة الدرية للمعرفة . والقضية هي صياغة مجردة تتبع قواعد معينة في التكوين وفيها قيمة الصحة (أى قادرة من حيث المبدأ على أن تكون صحيحة أو زائفة) . ويمكن وصف القضية من الوجهة الحدسية بأنها نوع من التوكيد أو الجزم حول الكون . إلا أننا نحتاج إلى نوع من الحدس هنا . فالقضية تجريد وبالتالي لا يجوز تناولها على أنها ببساطة محض صياغة لفظية . وسوف نستخدم الكلمات في صياغة القضايا (مثل « الشمس تشرق من الشرق ») إلا أن القضية لا تتألف من الكلمات ذاتها ، وإنما هي المعنى الذى تعبر عنه الكلمات .

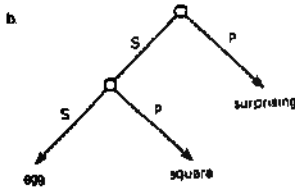
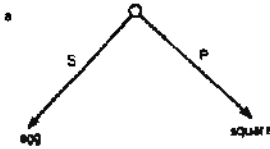
وافترض أن القضايا مجردة له بعض النواتج الهامة . إنه يعنى أن المثيرات اللفظية والمصورة يتم تمثيلها في صورة مشتركة ، أى القضايا . ويوجد بعض الدعم الامبريقي لهذا القول . فقد عرض رورنبرج وسيمون (1977) Rosenberg & Simon على المفحوصين سلسلة مفردات تتألف من كل من حمل وصور تصف وقائع معينة . وقد وجدا في اختبار تعرف لاحق أن المفحوصين تذكروا الوقائع ولكنهم لم يذكروا ما إذا كانت قد عرضت على هيئة صور أو جمل . وهذه النتيجة تشير إلى أن تمثيل المعنى لكل مفردة اتخذ صورة مجردة أكثر منها نوعية خاصة بوسيط بذاته .

إلا أن فكرة أن المعلومات يتم تخزينها دون اعتبار للهيئة التى تكون عليها المدخلات ليست مقبولة قبولا عاما . فقد أصر ييفو (1971) Paivio مثلا ، كما أشرنا في الفصل ١١ (صفحة ٤١٠) ، على وجود منظومين مفصلتين للتخزين إحداهما للمعلومات المصورة والأخرى للمعلومات اللفظية . ويوجد جدل في التراث المعاصر حول ما إذا كانت القضايا وحدها تستطيع تمثيل جميع المعرفة في الذاكرة البشرية أم أن الأمر يحتاج إلى تمثيل مختلف للتصور (راجع ، 1978, Kieras, 1977, Kosslyn & Pomerantz, 1973, Pylyshyn, 1978 Anderson, 1978 إلا أن نتائج هذا الجدل لا تزال غير مؤكدة .

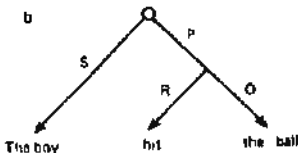
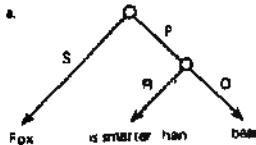
ولنتأمل الآن القضايا التى استخدمها نموذج (ذرن) لتمثيل المعلومات في ذاكرة المدى الطويل . وهذه طريقة لوصف كيف تعرب الجمل في هذا النموذج . إن البناء المستخدم لتسجيل الحقائق حول الأشياء والوقائع والحالات التى عليها العالم هو بنية المسند إليه - المسند . ويوضح الشكل ١٤ - ١٠ (a) مثالا لبنية مسند إليه (a) - مسند (p) للتوكيد القائل 'The egg is square' . والمشتبك العلوى للشكل يسمى مشتبك الحقيقة fact . ويمكن أن ينظر عدد من حالات الإسناد بعضها في بعض إلى أى عمق نشأ . وعلى هذا فإن الشكل ١٤ - ١٠ (b) يوضح البنية للقول بأن 'It is surprising that the egg is square' . وللتمييز بين المسند إليه والمسند وظيفة هامة في السماح للمرء

بتقديم الموضوع (المسند إليه) والتعلق عليه (المسند) .

ويوجد تمييز هام آخر بين العلاقة والشيء . فتمثيل التوكيد القائل 'The fox is smarter than the bear' يوجد تمثيل هام آخر بين العلاقة والشيء . فتمثيل التوكيد القائل 'The fox is smarter than the bear' بينما تمثيل القول 'The boy hit the ball' موضوع في الشكل ١٤ - ١١ (a) بينما تمثيل القول 'The boy hit the ball' موضوع في الشكل ١٤ - ١١ (b) . وفي كل حالة نجد أن التمثيل يشير إلى أن المسند إليه يحمل بعض العلاقة (R) بالشيء (O) .



الشكل ١٤ - ١٠ (a) : بنية المسند إليه في نموذج H A M والتي تحدد القضية القائلة 'The egg is square' . (b) : البنية التي تحدد القضية القائلة 'It is surprising that the egg is square' . ولين أن إحدى حالات الإسناد قد تظهر في أخرى .



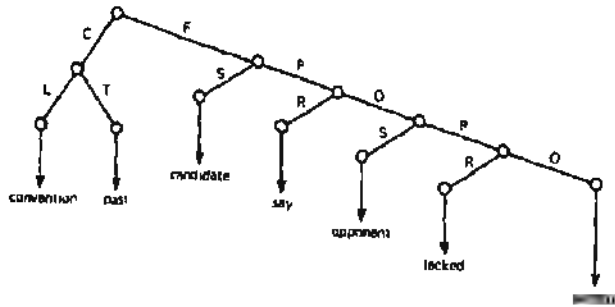
الشكل ١٤ - ١١ : مثالان على بنية العلاقة - الشيء . ففي القسم (a) تمثيل للجملة 'The fox is smarter than the bear' ، وفي القسم (b) تمثيل للجملة 'The boy hit the ball' .

إلا أن التمييزات السابقة لا تسمح لنا ببيان أين ومتى وقعت الحقيقة . فبعض الحقائق صحيح في أي سياق وبالتالي لا يحتاج الأمر إلى إعطاء سياق . وهذا هو حال توكيدات مثل 'George Washington was the first president of the united State' . إلا أن معظم

الصيغ يتطلب إشاره إلى الزمن (T) و /أو الموضع (L) الذى تكون فيه صحيحة .
ولوضع جميع هذه الأفكار معا تُمثل القضية المركبة التالية :

'At the convention the candlide said his opponent lacked support'
١٤ - ١٢ شجرة المدخلات input tree لهذه القضية . وهذا هو ما يختزن فى الذاكرة .

ولاستعادة المعلومات من الذاكرة نستثار عملية تسمى المزاوجة MATCH ، والتي تعمل على نحو يشبه ما يتم فى عملية البحث فى مناطق التقاطع فى نموذج كولنز وكويليان . ففى تجربة للتعرف مثلا افترض أن المفحوص قد درس الجملة السابقة . وخلال جزء الاختبار فى التجربة قد يستبر المفحوص بنفس الجملة . ويبدأ روتين المزاوجة عند المشتبكات النهائية فى الجملة ويبحث متجها إلى الوراء خلال الروابط التى تقود إلى هذه اشتبكات . وفى هذه الحالة لا يقتصر الأمر على مجرد ملاحظة وجود الرابطة وإنما يتحدد أيضا نوع العلاقة (سياق ، حقيقة ، علاقة ، إلخ) . وتستمر هذه العملية حتى الوصول إلى مزاوجة كاملة أو انتهاء الوقت المحدد .



الشكل ١٤ - ١٢ : تخطيط شجرى لجملة 'At the convention the candidate said his opponent lacked support'. لاحظ تفضيل السياق (C) والموضع (L) والزمن (T) ، وتفضيل الحقيقة (T) فى بنين مضمورين للمسند إليه (S) والمسند (P) . وكل مشتبك خاص به (P) مفصل بدوره فى علاقة (R) وضمه (O) .

وإذا لم يمكن الوصول إلا إلى مزاوجة جزئية عند انتهاء الوقت فإنها يمكن قبولها إذا كانت على درجة كافية من الجودة .

ما الذى يؤدي إلى فشل عملية المزاوجة ؟ أحد الاحتمالات الواضحة هو عدد الروابط التى تنأى عن المشتبكات النهائية فى شجرة الاختبار . إفرض مثلا أن المفحوص تعلم فى جزء التجربة الخاص بالتدريب أن المرشح قال فى الاجتماع 'My opponent lacks

'My opponent lacks integrity' ، وكذلك 'My opponent lacks support' و 'My opponent lacks intelligence' . في هذه الحالة قد نلاحظ أثراً جوهرياً من نوع المروحة مبتدئاً من مشتبك الشيء الواقع إلى أقصى اليمين في الشجرة المرسومة في الشكل ١٤ - ١٢ . وفي مثل هذه الأحوال فإن احتمال الوصول إلى مراوغة المفردة قبل إنتهاء الوقت أقل مما لو كان هناك أثر مروحة أقل .

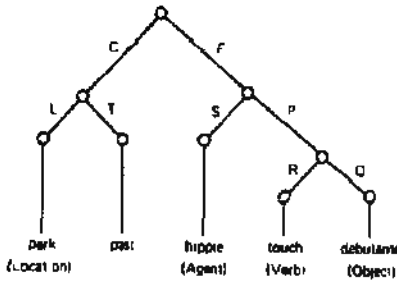
التقويم التجريبي للنموذج (ذ ر ن) أو (H A M) : لقد سجل أندرسون وبارور (Anderson & Bower 1973) عدداً كبيراً من الاختبارات التجريبية للنموذج (ذ ر ن) . وعلى الرغم من أن هذه التجارب يتطلب بعض الخلفية الرياضية لفهمها فإن بعضها يمكن وصفه في عبارات كافية . ولنتأمل تجربة في الاستدعاء المنبه للجمل (في الفصل ١٠ من كتابهما) . لقد كانت الجمل المتعلمة في هذه الدراسة يتضمن كل منها حالات نحوية أربع هي : الموضوع ، الوسيط ، الفعل ، الشيء . (١) وكمثال نذكر : 'In the park the hippie touched the debutante' ، والبنية الشجرية هذه الجملة موضحة في الشكل ١٤ - ١٣ . وقد درس كل مفحوص مجموعة من ٧٢ جملة . وبعد فترة الدراسة اختبرت الجملة بطريقة التيه المتزايد incremental-difficulty . وقد تألفت المفردة الاختبارية الأولى من إحدى كلمات المحتوى الأربع (الموضوع ، الوسيط ، الفعل ، الشيء) وكان على المفحوص محاولة استدعاء الكلمات الثلاث الباقية . فمثلاً قد تشير المفردة الاختبارية إلى الموضوع فقط مثل 'In the park the---the---' . وكان الاختبار الثاني يتلو ذلك مباشرة ، ويتألف من كلمة المحتوى الأصلية بالإضافة إلى كلمة إضافية ، وعلى المفحوص عندئذ يحاول استدعاء الكلمتين الباقيتين . أما الاختبار الثالث فكان يتألف أيضاً من كلمة محتوى إضافية أخرى وعلى المفحوص أن يستدعي الكلمة الوحيدة الباقية .

ويمكن تفهم منطق هذه الدراسة بالإشارة إلى الجملة المثلة في الشكل ١٤ - ١٣ . لنفرض أن الشخص تم تنيه أولاً بكلمة 'park' ، ويمكن استدعاء كلمة 'touched' ولاشئ سواها . وحيث أنه يمكن استعادة كلمة 'touched' فإننا نعرف أن كثيراً من الروابط المبينة في الشكل ١٤ - ١٣ يجب أن تمس ، وخاصة جميع الروابط بين كلمة 'Park' وكلمة 'touch' متضمناً ذلك علاقة المسند (P) . (ونشير عرضاً إلى أن المراقبة

(١) هذه هي مصطلحات أندرسون وبارور ، وتشير كلمة debutante في المثال إلى الإنسان . ولهذا يمكن اعتبارها من نوع حالة العميل patient بما للنسب المذكور في صفحة

'T' يتم مسها مادام الشخص يقول (touched) . إلا أنه مادامت كلمة 'debutante' لم يتم استدعاؤها فإن رابطة الشيء (O) يجب أن تضعف أو تزول . فماذا يحدث إذا تم تبييه الشخص بعد ذلك بكلمتي 'park' و 'hippie' ؟ بشرط أن التنبه الاصاقي 'hippie' لا يؤدي إلى تقوية رابطة الشيء الخاطئة . إن النتيجة المتوقعة أن المفحوص يظل غير قادر على استدعاء كلمة 'debutante' .

وعلى عكس هذا المثال تأمل الحالة التي يبيه فيها المفحوص بكلمة 'park' ويستطيع استدعاء كلمة 'hippie' فقط ، إنه عندئذ ، إذا أعطى المنبه المزدوج المؤلف من كلمتي 'park' و 'touched' يستطيع استدعاء كلمة 'debutante' . وإحدى الطرق التي يمكن أن يحدث بها هذا إذا مُسَّت رابطة العلاقة والشيء في الاختبار المبني مع بقاء علاقة المسند ضعيفة ، فهذا يؤدي إلى إعاقه استعادة كل من كلمتي 'touched' و 'debutante' . فإعطاء كلمة 'touched' يؤدي إلى تكوين الرابطة المفقودة ويسمح باستدعاء كلمة 'debutante' .



الشكل ١٤ - ١٣ : شجرة للدخلات كما يتجها نموذج (ذرن) للجملة القابلة (عن Anderson & Bower, 1973 'In the park the hippie touched the debutante')

لاحظ أنه في المثال الأول لم يكن استدعاء كلمة الشيء 'debutante' أفضل بعد المنبه المزدوج منه بعد المنبه الواحد المبني . إلا أنه في المثال الثاني أصبح استدعاء كلمة الشيء في الجملة بعد المنبه المزدوج أعلى منه بعد المنبه الواحد . وعلى المستوى الكيفي يمكن القول أن اختبار نموذج (ذرن) توافر لنا عن طريق مقارنة الاحتمالات الحقيقية للاستدعاء في هذين النوعين من المواقف . وتوضح البيانات استدعاء أعلى بالنسبة للموقف الثاني ، وهذا ما يتنبأ به بالفعل النموذج . (الاختبار الكمي للنموذج على درجة عالية من التعقيد والصعوبة ولهذا لن نصفه هنا) .

وعلى وجه الاجمال فإن البيانات التي حصل عليها أندرسون وباور تتسق مع النموذج ، إلا أنهما لم يسجلا بعض النتائج التي لا تتسق معه . فقد حصل باحثون

آخرون على نتائج تبدو مضادة للنموذج (ذرن) (منها على سبيل المثال Foss & harwood, (1975) . ومع أنه توجد بيانات ليست متسقة تماماً فإن النموذج يكون على درجة من التعقيد بحيث يسهل تعديله للوصول إلى التنبؤات الصحيحة . ومثل هذه المرونة يعتبرها بعض العلماء ضعفاً في النظرية ولا يعتبرونها قوة لها ، لأنها تجعل النموذج من النوع الذى يصعب دحضه . وهذه إحدى مشكلات جميع النماذج الواسعة النطاق والمؤسسة على الحاسب الالىكترونى . وربما يكون من قبيل الدفاع عنها القول أن أعظم انجازاتها ليس فى توصيفها لنظرية نهائية للذاكرة ، ولا فى نجاحها فى التنبؤ بنتائج تجريبية محددة ، وإنما فى توفيرها لإطار عام للتفكير فى مسائل نظرية مختلفة .

ذاكرة الهيئة فى مقابل الجوهر أو المفرد :

إن أحد جوانب ذاكرة الجمل التى لم تلق منا اهتماماً كافياً بعد هو الأهمية القصوى لمعنى الجملة . وفى هذا القسم نناقش بعض النتائج التى توصلت إليها الدراسات حول ذاكرة الهيئة الإعرابية فى مقابل الجوهر أو المفرد . وبعد هذا الموضوع معبراً طبعياً إلى القسم الأخير من هذا الفصل والذى يهتم بذاكرة النصوص .

وإذا أردنا أن نلخص الموضوع مقدماً نقول أن معنى الجملة تم استعادته أفضل من الهيئة الإعرابية أو التكوينية لها . وتوجد حتى الآن براهين عديدة على هذه النقطة الهامة ، ومن الأمثلة التى يستشهد بها كثيراً تجربة ساكس (1967) Sachs والتى كانت تهدف إلى البحث عن السمات أو الخصائص التى يحتفظ بها الناس من قراءة النثر المعتاد . وقد استمع المفحوصون فى التجربة وحاولوا فهم بعض قطع من النثر . ولم يكن المفحوصون يعرفون أن كل قطعة تحتوى على مايسميه ساكس جملة الأساس base sentence والتى جاء بعد عدد من المقاطع عرضت قبل نهاية القطعة عددها إما صفر أو ٨٠ أو ١٦٠ مقطعا . وعند نهاية القطعة عرض على المفحوصين جملة إما مطابقة لجملة الأساس أو صورة معدلة منها ، ثم سئلوا أن يحددوا ما إذا كانت جملة الاختبار متشابهة مع جملة الأساس أم تختلف عنها . وكانت هناك فى التجربة أربعة أنواع من العلاقات بين جمل الاختبار وجمل الأساس . فجملة الاختبار قد تكون متطابقة مع جملة الأساس ، أو تختلف عنها بإحدى طرق ثلاث : إما من الواجهة السيمانتية (تغير فى المعنى) أو من الواجهة الصورية (تغير فى أحد التفاصيل على نحو لا يغير فى المعنى) ، أو من ناحية صيغة المتحدث (تغير من المبني للمعلوم إلى المبني للمجهول أو العكس) . ومن أمثلة ذلك أن إحدى القطع قد اهتمت بطبيب عيون هولندى اكتشف مبدأ التلسكوب ونقل

المعلومات إلى جاليليو . وكانت جملة الأساس في القطعة هي :

‘He sent a letter about it to Galileo, the great Italian scientist’

وكانت الجملة الاختبارية التي تغيرت سيمانتيا هي :

‘Galileo, the great Italian scientist, sent him a letter about it’

أما التغير من ناحية صيغة المتحدث فكان كما يلي :

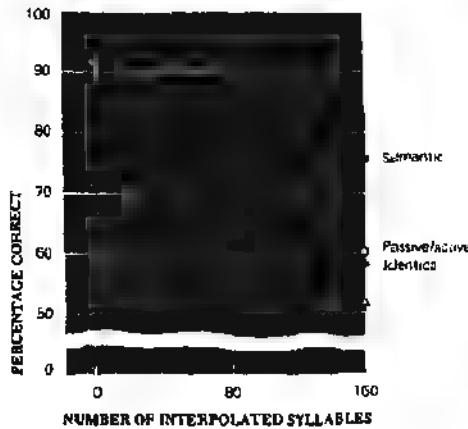
‘A letter about it was sent to Galileo, the great Italian Scientist’

وكان التغير الصوري على النحو التالي :

‘He sent Galileo, the great Italian scientist, a letter about it’

وكانت البيانات الأساسية من هذه التجربة النسب المعوية للاستجابات الصحيحة لكل نوع من الأنواع الأربعة في جمل الاختبار كدالة لمقدار المادة المقحمة بين جمل الأساس وجمل الاختبار . ويمكن إدراك هذه البيانات من الشكل ١٤ - ١٤ . وقد وجد أن المفحوصين يمكنهم تمييز التغير السيمانتى على نحو جيد حتى بعد اقحام ١٦٠ مقطعاً . إلا أنه بعد عرض ١٦٠ مقطعاً هبطت الدقة في تعيين التغيرات في صيغة المتحدث أو في هيئة الجملة حتى وصلت إلى ما يقرب من مستويات الصدفة . لاحظ أن جميع أنواع الجمل التي لم تتعرض لمادة مقحمة أمكن تصنيفها تصنيفاً صحيحاً . وقد اعتبرت هذه الحقيقة دليلاً على أن الهيئة النحوية للجملة يتم الاحتفاظ بها في الذاكرة الأولية ، بينما المعنى يتم الاحتفاظ به في الذاكرة الثانوية . فلا يبقى لأغراض الاستخدام في المستقبل إلا معنى المعلومات اللغوية إلا إذا وضعت أولوية لتذكر شيء آخر (كأن يكون اللون الذى طبعت به الجملة ، هل هو الأحمر مثلاً ؟) . وحتى في هذه الحالة فإن الذاكرة للجوانب غير السيمانتية قد تكون أضعف من الجوانب السيمانتية للمادة موضع الاهتمام ، لأنها (أى الجوانب غير السيمانتية) ليست جزءاً من كل منظم . وهذه النتيجة تدعمها دراسة وانر (Wanner 1974) وهى الدراسة التى إتفقت فى جوهرها مع بحث ساكس . فقد اختبر المفحوصون فى كل من ذاكرة المعنى وذاكرة التفاصيل الأسلوبية العارضة . وعلى أية حال فإن بعض المفحوصين فى تجربته كانوا يعرفون مقدماً أنهم قد يختبرون فى التفاصيل السطحية ، بينما لم تعرف مجموعة أخرى ذلك . فقد أوضحت البيانات أن ذاكرة المعنى كانت عالية وتسبوت تقريباً فى الجودة لدى مجموعتى المفحوصين . وعلى العكس من ذلك فإن ذاكرة التفاصيل السطحية كانت منخفضة نسبياً . والواقع أنه بالنسبة للمجموعة التى لم تتلق معلومات مسبقة كانت التعرف عندها عند ما يقرب من مستوى الصدفة . أما المفحوصون الذين أُخبروا

أن الذاكرة الحرفية ستكون مطلوبة فقد كان مستوى الأداء عندهم أعلى على نحو دال من مستوى الصدفة إلا أنه كان أسوأ من التعرف على المعنى وكان هذا الفرق والا أيضا . وأخيرا فإن السياق يحدد المدى الذى يتم فيه الاحتفاظ بالمعنى بدلا من الهيئة الحرفية . وقد قام أندرسون وباور (Anderson & Bower (1973 بدراسة على حفظ صيغة المتحدث (أى المبنى للمعلوم فى مقابل المبنى للمجهول) . فقد تم الاحتفاظ بهذا التميز لفترة قصيرة حين مثل المفحوصون أن يتعرفوا على مجموعات من الجمل غير المرتبطة . الا أنه حين كونت الجمل قطعاً لها معنى لوحظ فقدان سريع للمعلومات المتصلة بصيغة المتحدث ، كما هو الحال فى دراسة ساكس . ويبدو الأمر كما لو أن القطع ذات المعنى



الشكل ١٤ - ١٤ : النسبة المئوية للأحكام الصحيحة لكل نوع من أربعة أنواع من جمل الاختيار كدالة للمسألة بين نهاية القطعة وجملة الأساس . ولكى تحسب الاستجابة الصحيحة لاهد من الحكم على الجمل المتطابقة بأنها متشابهة ، بينما يكون الحكم على جمل الصور السيمانتى ول صيغة المتحدث ول الهيئة بأنها مختلفة (Sachs, 1967) .

أدت إلى تحليل أعمق وأكثر من معنى للجمل المكونة لها . وبالإضافة إلى هذا فإن الانتباه لمعنى الجمل يبدو أنه يؤدي إلى اختزال القابلية لتذكر الهيئة السطحية للجملة . ويوجد دليل إضافي على أن الانتباه للهيئة والانتباه للمعنى قد يكونان متناقضين . وعلى هذا فيمكن إحراز استدعاء حرى إذا تم تجاهل المحتوى السيمانتى . وبعض هذا الدليل جاء من دراسة أوسبورن (Osborne (1902 وهى التى سجل فيها دراسة حالة لمثل كان يستطيع أن يحفظ السطور الخاصة بالنظر التالى بينما هو ينتظر دوره . ولعل الطريف فى هذه الحالة أن الممثل كان يزعم أنه بعد أن تعلم دوره على هذا النحو لم تكن لديه فكرة

عن موضوع المسرحية ، وكان عليه إعادة قراءتها بعد ذلك بحثا عنه .

وقد افترضنا في مناقشتنا السابقة لحفظ صيغة المتحدث أنها ليست ببساطة إلا مسألة أسلوبية لا تؤثر في المعنى . إلا أن هذا ليس صحيحا دائما . فقد تتغير «بؤرة» الجملة مثلا في صيغة البناء للمجهول والبناء للمعلوم . تأمل مثلا الجملتين (22)، (23) :

The girl is eating the ice cream. (22)

The ice cream is being eaten by the girl. (23)

إنهما تعبران عن نفس الفكرة الأساسية ولكن بطريقتين مختلفتين . فالجملة (22) تدور حول البت والجملة (23) حول الآيس كريم . فإذا كان المستمع أو القارئ يدرك الهيئة النحوية للجملة على أنها تتضمن معنى له بعض الأهمية ، فإنه قد يدخل هذا المعنى في الذاكرة الثانوية للفكرة ، وبالتالي فإنه يكون قادرا على التعرف عليها أو إعادة إنتاج نفس الهيئة النحوية .

ويبدو بصفة عامة أن من الممكن تمثيل التفاصيل السطحية في الذاكرة ، على الرغم من أن الأكثر طبيعية لنا تخزين المعنى . وحقيقة كوننا نستطيع تخزين التفاصيل السطحية لا يجوز أن يعد مفاجأة . فمن الواضح أننا نستطيع الاستدعاء الحرفي لكلمات قصيدة أو مسرحية ، إلا أن مثل هذه الأشياء تحتاج في العادة إلى جهد كبير لإنتاجها .

تجهيز النصوص

لقد هيأت استبصارات تشومسكي وغيره من اللغويين الوسائل التي استطاع بها علم النفس البدء في دراسة فهم المواد الأكثر تعقيدا من مجرد الكلمات أو قوائم الكلمات ودراسة تذكرها . وقد فحصنا في القسم السابق بعض الجهود التي بذلت لدراسة ذاكرة الجمل . وستنتقل في هذا القسم إلى مواد أكثر تعقيدا من ذلك كالنصوص والقصص والمقالات والمحاضرات .

ويوجد على الأقل سببان وجهان لدراسة المواد التي تصل في تعقيدتها إلى النص المعتاد ، أولهما أن علماء النفس قد توصلوا إلى أنه كلما ازدادت المادة تنظيما وبنية كانت مهمتها التحليلية أيسر . فبالنسبة للمواد غير المنظمة كالمقاطع عديمة المعنى يظهر المفحوصون اختلافات هائلة في التحويل الشفوي . أما إذا كانت المواد أكثر تنظيما تقل حرية المفحوص في اختيار استراتيجيات التحويل الشفوي . وعلى هذا فإذا استطعنا توفير شرط البنية في النص نكون في وضع أفضل في التنبؤ بكيفية تذكر المفحوص مما لو كان الحال قائمة من الكلمات (Kintsch, 1977) . أما السبب الثاني لدراسة النصوص ، فهو

بالطبع أنها هي نوع المادة الذي نقابله في حياتنا اليومية . واحتمال تحقيق إسهامات هامة في مجالات تطبيقية معينة كالتربية والتعليم يبدو أكبر إذا ازداد تركيزنا على مواد النصوص الحقيقية .

بنية القصص البسيطة

تركز معظم البحث في فهم النصوص وتذكرها على الروايات البسيطة ، أى القصص . وسوف نعرض في هذا القسم تحليلاً لبنية القصة كما اقترحه ثورنديك (Thorndyke 1977) ، وكان يمكن اختيار أى من التحليلات المماثلة الأخرى (منها مثلاً Rumelhart, 1975, Mantle, Johnson, 1977, Kintsch, 1974, Fredriksen, 1975) .

جدول ١٤ - ٦ : القواعد النحوية للقصص البسيطة

Rule number	Rule
(1)	STORY → SETTING + THEME + PLOT + RESOLUTION
(2)	SETTING → CHARACTERS + LOCATION + TIME
(3)	THEME → (EVENT)* + GOAL
(4)	PLOT → EPISODE*
(5)	EPISODE → SUBGOAL + ATTEMPT* + OUTCOME
(6)	ATTEMPT → {EVENT* EPISODE
(7)	OUTCOME → {EVENT* STATE
(8)	RESOLUTION → {EVENT STATE
(9)	SUBGOAL GOAL → DESIRED STATE
(10)	CHARACTERS LOCATION TIME → STATE

ملاحظة : يدل الرمز + على جميع العناصر بالترتيب المعروض . ويدل القوسان حول كلمة حدث في القاعدة (٣) على أنه اختياري وليس مطلباً . أما الجملة فبدل على أن العنصر يمكن أن يتكرر ، وعلى هذا فإن أحداثاً عديدة قد تسبق صياغة الهدف . المصدر : Thorndyke, 1977 .

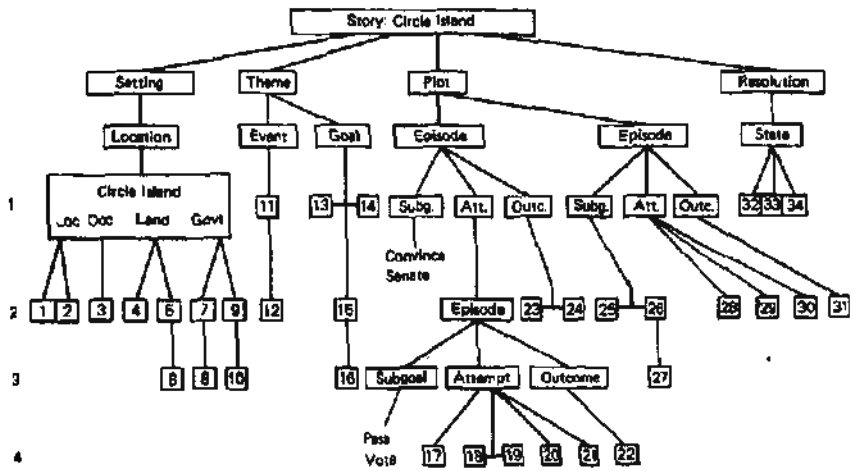
ويبدأ ثورنديك بمجموعة من القواعد النحوية لإعراب القصص البسيطة (راجع الجدول ١٤ - ٦) . ومن الواضح التشابه بين هذه القواعد لنحو بنية العبارة عن تشومسكى مما اقترحه للجمل . وبمثل هذه الأداة التحليلية نستطيع تحليل بنية القصص - على الأقل القصص النحوية . وعلى الرغم من أن قصص الثقافات الأخرى قد تتأى عن النحو المقترح فإنه يمكن القول أن هذه الخطة الملائمة لفئة فرعية كبيرة من القصص في الثقافة الأوروبية الغربية .

والطريقة الأكثر مباشرة لشرح هذا النحو هي استخدامه في تحليل قصة بلانتيا . وسوف نستخدم قصة تسمى "Circle Island" . وهذه القصة ليست من النوع الذى قد يفوز بجائزة نوبل فى الأدب ، وإنما هي قد تفيد كمثال توضيحي بسيط أكثر مما تفيد كقصة . وعلى أية حال فإن النحو الذى طورته ثورنديك يبدو قادرا على وصف بنيتها . (وقد أشرنا إلى القضايا الأساسية فيها بالأرقام) .

(1) Circle Island is located in the middle of the Atlantic Ocean, (2) north of Ronald Island. (3) The main occupations on the island are farming and ranching. (4) Circle Island has good soil, (5) but few rivers and (6) hence a shortage of water (7) The island is run democratically. (8) All issues are decided by a majority vote of the islanders. (9) The governing body is a senate, (10) whose job is to carry out the will of the majority. (11) Recently, an island scientist discovered a cheap method (12) of converting salt water into fresh water (13) As a result, the island farmers wanted (14) to build a canal across the island, (15) so that they could use water from the canal (16) to cultivate the island's central region. (17) Therefore, the farmers formed a procanal association (18) and persuaded a few senators (19) to join. (20) The procanal association brought the construction idea to a vote. (21) All the islanders voted. (22) The majority voted in favor of construction. (23) The senate, however, decided that (24) the farmers' proposed canal was ecologically unsound. (25) The senators agreed (26) to build a smaller canal (27) that was 2 feet wide and 1 foot deep. (28) After starting construction on the smaller canal, (29) the islanders discovered that (30) no water would flow into it. (31) Thus the project was abandoned. (32) The farmers were angry (33) because of the failure of the canal project. (34) Civil war appeared inevitable. (Thorndyke, 1977, pp. 80, 82)

والتخطيط الشجرى لهذه القصة يوضحه الشكل ١٤ - ١٥ ، وفيه نجد المشتبك الأعلى يمثل القصة ككل . وتحت نجد المشتبكات التى توضح تحليل القصة إلى أربع مشتبكات رئيسة وهى : الإطار ، الثيمة ، الحبكة ، الحل (القاعدة النحوية رقم ١ فى الجدول ١٤ - ٥) . وتحت مشتبك الإطار نجد مشتبك الموضوع الذى يرتبط بمشتبك القصة . ويتعرض مشتبك القصة بدوره لتفصيل جوهرى فى أن المشتبكات النهائية العشرة (أى القضايا المستخلصة من القصة) تصنف اجواب مختلفة من القصة . لاحظ أنه لا توجد شخصيات معينة ولا زمن محدد . أما ثيمة القصة فإنها تتألف من حدث وهدف . أما الحدث الجوهرى الذى تمثله القضيتين ١١ ، ١٢ فهو اكتشاف طريقة لتحويل الماء المالح إلى ماء عذب . ويتمثل الهدف فى القضيتين ١٣ ، ١٤ . أما الحبكة فى هذه القصة تتألف من فصلين أو حلقتين ، كل منهما يمكن تحليله إلى هدف فرعى تتبعه محاولة متبوعة بنتائج . وهكذا يمضى التحليل . وعلى القارئ أن يفسر باقى التخطيط الشجرى فى ضوء القواعد المبنية فى الجدول ١٤ - ٥ .

وحالما تم إعداد مثل هذا النحو للقصة كانت هناك عدة دراسات إمبريقية تفرض نفسها مباشرة . وقد يكون أهمها جميعا البحث عما إذا كان المفحوصون يستخدمون حقا شيئا أشبه ببنية القصة الافتراضية . لقد اختبر ثورنديك (1977) Thorndyke هذا بالنظر في أثر القصة في ذاكرة الشخص بتتبع درجة بنية الحبكة في هذه القصة . ويشير مصطلح بنية الحبكة Plot structure إلى تلك المكونات في القصة مما يجعل متوالية الأفعال متسقة وذات غرض ، وهذه هي الثيمة أو الهدف ، مقصد ودوافع الشخصيات ، وحل



الشكل ١٤ - ١٥ : بنية الحبكة لقصة Circle Island (Thorndyke, 1977) .

نهائى إلى حد ما للمشكلة المبدئية في القصة . وقد عرضت على المفحوصين قطع فيها درجة من أربع درجات من بنية الحبكة ثم طلب منهم استدعاؤها . وكان أحد الشروط ببساطة القصة المعتادة ، أى 'Circle Island' ، كما عرضت من قبل . وفي شرط آخر أعيدت كتابة القصة على نحو يجعل الثيمة غير محددة إلا عند النهاية تماما . وفي شرط ثالث حذفت الثيمة تماما . واخيراً كان هناك شرط 'الوصف' ، والذي عرض فيه المحتوى كله ولكن بدون التتابع الزمنى أو التضمينات السببية الموضوعية ، لقد عرضت المعلومات كمجموعة من القضايا دون استمرار زمنى أو سببى بينها . وعلى هذا كانت كل جملة ذات معنى في ذاتها ، ولكنها لم تكن تشير إلى الإطار التنظيمى الكلى . وهذه الصيغة من القصة كانت كما يلي :

Circle Island is located in the middle of the Atlantic Ocean, north of Ronald Island. The main occupations on the island are farming and ranching. Circle Island has good soil, but few rivers and hence a shortage of wildlife. The island is run democratically. All issues are decided by a majority vote of the islanders. The governing body is a senate, whose job is to carry out the will of the majority. Salt water is converted to fresh water by a cheap method discovered by an island scientist. The island farmers favor building canals across the island. Water from the rivers is used to cultivate the island's central region. A cooperative association formed by the farmers has persuaded a few senators to join. The cooperative association issues are periodically brought to a vote. All the islanders vote. The majority favor the association. The senate is responsible for the construction of a small canal that is 2 feet wide and 1 foot deep. The project was abandoned shortly after construction started on the small canal. The islanders discovered that no water would flow into it. Civil war appears inevitable. The farmers are angry because of the failure of the canal project. The senate believes that the farmers' proposed canal is ecologically unsound (Thorndyke, 1977, pp. 107-108)

وقد تم إعطاء درجة الاستدعاء في ضوء عدد القضايا المستدعاة (وقد كان هناك ٣٥ قضية في كل قطعة) . ولم يكن مطلوبها الاستدعاء الحرفي ، وعلى هذا كان يمكن إعادة صياغة الجمل وإعبارها صحيحة مثل 'Circle Island is in the Atlantic Ocean' .

وقد أظهرت البيانات مبعوطا ملحوظا ومنطقيا في عدد القضايا المستدعاة مع نقصان درجة البنية والتنظيم . وكان الأفضل هو شرط القصة الأصلية يليه الصيغة التي وردت فيها الشيعة عند النهاية ، ثم الشرط الذي حذف فيه الشيعة ، وكان أسوأ الشروط مجرد وصف الحقائق . وهذه النتائج توحي بأن المفحوصين تذكروا القصص التي تتفق في بنيتها مع النحو المقترح أفضل من غيرها . وعلى وجه الخصوص فإن هذه النتيجة توضح أن الشيعة الواضحة التي تعرض في موضعها المعتاد قرب بداية القطعة تحسن القابلية لتذكر هذه القطعة . وقد تأكد هذا من قبل ، ولعل من البراهين المقنعة ما جاء في بحث برانسفورد وجونسون (Bransford & Johnson (1972) ، فقد طلبا من مفحوصيهما قراءة الفقرة لآتية :

The procedure is actually quite simple. First you arrange things into different groups depending on their makeup. Of course, one pile may be sufficient depending on how much there is to do. If you have to go somewhere else due to lack of facilities that is the next step, otherwise you are pretty well set. It is important not to overdo any particular endeavor. That is, it is better to do too few things at once than too many. In the short run this may not seem important, but complications from doing too many can easily arise. A mistake can be expensive as well. The manipulation of the appropriate mechanisms should be self-explanatory, and we need not dwell on it here. At first the whole procedure will seem complicated. Soon, however, it will become just another facet of life. It is difficult to foresee any end to the necessity for this task in the immediate future, but then one never can tell. (Bransford & Johnson, 1972, p. 722)

وإذا كانت التعليمات المعطاة لك هي أن تحاول فقط فهم هذه القطعة وتذكرها عند طلب إعادة إنتاجها ، فإلى أي حد يمكنك أن تفعل ذلك ؟ إذا كنت مثل مفحوصي هذه

التجربة الفعلية فإنه يمكنك تذكر القليل من هذه الفقرة . إلا أنك إذا أخبرت قبل قراءة القطعة أن الفقرة تدور حول غسل الملابس فإن أدائك ربما يكون أفضل كثيرا . وبالنسبة لهذه الفقرة لوحظ أن المفحوصين حين أخبروا بالموضوع فإنهم استطاعوا استدعاء ما يقرب من ضعف عدد القضايا التي استدعوها حين لم يعرفوا ذلك . ولعل السياق الليموى الذى يقدمه الموضوع يزود المفحوصين بنواة تتجمع حولها القضايا وبدونها بغير معنى تقريبا . وعلى أية حال فإن معرفة الثيمة ليست كافية فى ذاتها للسماح بزيادة الاستدعاء والفهم . فالمفحوصون الذين أخبروا بالموضوع بعد سماعهم الفقرة كان أدائهم سيئا نسبيا . وعلى هذا فإن من الأمور الهامة للسياق الملازم أن يعرض حين تكون المادة موضع التعلم (راجع أيضا Dooling & Lachman, 1971) .

والتسهيل الناجم عن الثيمة الملازمة أو « التأهب العقلى » *mental set* خاصية عامة جدا من خصائص المعرفة (Egeth, 1967) . فنحن لا نقبل المعلومات قبولا سلبيا ولكننا نقوم دائما بتنظيم المعلومات عندما نستقبلها حتى نفهمها ونحتفظ بها . ولا توجد خبرة خام ، نحلل تحليلًا محايدا ، لأن جميع الخبرات يتم تحليلها داخل الحدود التى يسمح بها التأهب فى لحظة معينة . وهذا التأهب يزودنا بتخطيطات خاصة يحدث فى نطاقها الفهم .

ويوجد فى تجربة ثورنديك (Thorndyke 1977) اختبار آخر للتحليل النبوى الافتراضى تزودنا به بيانات عن استدعاء القضايا كدالة لمستواها فى التنظيم الهرمى . ويشار إلى المستوى الهرمى بالأعداد الموجودة إلى اليسار فى الشكل ١٤ - ١٥ . وعلى هذا فإن القضية تقع فى مستوى عال فى التنظيم الهرمى ، بينا القضية ١٧ تقع فى مستوى منخفض . وقد لوحظ أن الاستدعاء يهبط بشكل حاد مع زيادة العمق فى التنظيم الهرمى . مثلا نجد أن المفحوصين بالنسبة للقصة الأصلية (غير المعدلة) قد استطاعوا استدعاء ٨٨٪ من القضايا التى تقع فى المستوى ١ ، بينما لم يستدعوا إلا ٤٦٪ من القضايا التى تقع فى المستوى ٤ . وقد أمكن الحصول على نفس النتيجة عند آخرين (Meyer, 1975, Kintsch, 1975, Kozminsky, Streby, McKoon, & Keenan, 1975) .

وتوفر لنا البيانات المتاحة عن استدعاء القضايا من القصص دليلا قويا على وجود نوع ما من التمثيل الهرمى على نحو يشبه ما اقترحه ثورنديك (Thorndyke 1977) . إلا أن البيانات الراهنة ليست ملائمة بحيث تسمح لنا بالاختيار بين التمثيلات البديلة المشابهة التى اقترحها باحثون آخرون .

البناء وإعادة البناء في الذاكرة

يلاحظ في بحوث ثورندايك (1977) Thorndyke وكنتش ورملاكه (1975) Kintsc et al وغيرهم من الباحثين في ميدان تجهيز النصوص أن الاستدعاء يقاس في ضوء عدد القضايا المستدعاة . ومعنى هذا أن تحليل البيانات يعتمد في جوهره على الاهتمام بأخطاء الحذف . إلا أن بعض الأمور الهامة أمكن التوصل إليها حول هذه الأخطاء (من ذلك مثلاً أنها تزداد مع زيادة العمق الهرمي) . إلا أن بعض الأمور المتساوية في الأهمية وجدت حول القضايا المتضمنة في الاستدعاء والتي لم تظهر في النص الأصلي . وبعض هذه الإضافات أو التشويبات هي من نوع الزخارف الخاطئة التي تدخل على النص الأصلي . إلا أن بعض هذه الأشياء تجذب اهتمامنا باعتبارها استنتاجات أو تعميمات أو تجريدات معقولة مستخلصة من المادة المعطاة في النص . وحين يعتمد الجلب أو الاقحام على عمليات تعمل أثناء الاستماع أو القراءة المبدئين للقصة فإنها تسمى عمليات بنائية Constructive . ويمكن التمييز بينها وبين عمليات إعادة البناء reconstructive التي تحدث وقت الاستدعاء . فالاستدعاء من نوع إعادة البناء يكون أكثر احتلالاً في الحدث حين يتذكر المفحوص العناصر الأساسية للنص فقط . إنه في هذه الحالة قد يملأ فجوات الاستدعاء عن طريق إعادة بناء معقول . ويتوافر في التراث دليل جوهري على وجود كل من أخطاء البناء وإعادة البناء في الاستدعاء ، كما يتوافر دليل مشجع على وجود استدعاء دقيق من نوع إعادة البناء .

ولعل الدليل الكلاسيكي على حدوث التشويبات في ذاكرة القصة إنما يأتي من دراسة بارتليت (1932) Bartlett . فكتابه المعلنون Remembering يحوى على ثروة من البحوث الأصلية والقاطعة حول مسائل الإدراك والتخيل والتذكر من وجهة نظر كل من علم النفس الفردي والاجتماعي . إلا أن خيال علماء النفس اللاحقين يبدو أنه تعلق أساساً ببحثه حول استدعاء قصة شعبية هندية طريفة تسمى حرب الأشباح The War of the Ghosts ، ولهذا فإننا سنتنقل الآن إلى هذه الدراسة . لقد سمح للمفحوصين بتفحص القصة لفترة من الزمن ثم طلب منهم إعادة إنتاج ما درسوه بعد فاصل زمني طوله ١٥ دقيقة . كما حصل بارتليت أيضاً من كثير من مفحوصيه على إعادات للانتاج لاحقة على فترات غير منتظمة متزايدة في الطول وصلت في حالات قليلة إلى حوالى ١٠ سنوات . وهذه القصة كما يلي .

The War of the Ghosts

One night two young men from Egulac went down to the river to hunt seals, and while they were there it became foggy and calm. Then they heard war-cries, and they thought: "Maybe this is a war-party." They escaped to the shore, and hid behind a log. Now canoes came up, and they heard the noise of paddles, and saw one canoe coming up to them. There were five men in the canoe, and they said:

"What do you think? We wish to take you along. We are going up the river to make war on the people."

One of the young men said: "I have no arrows."

"Arrows are in the canoe," they said.

"I will not go along. I might be killed. My relatives do not know where I have gone. But you," he said, turning to the other, "may go with them."

So one of the young men went, but the other returned home.

And the warriors went on up the river to a town on the other side of Kalama. The people came down to the water, and they began to fight, and many were killed. But presently the young man heard one of the warriors say: "Quick, let us go home: that Indian has been hit." Now he thought:

"Oh, they are ghosts." He did not feel sick, but they said he had been shot and made a fire. And he told everybody and said: "Behold I accompanied the ghosts and we went to fight. Many of our fellows were killed and many of those who attacked us were killed. They said I was hit, and I did not feel sick."

He told it all, and then he became quiet. When the sun rose he fell down. Something black came out of his mouth. His face became contorted. The people jumped up and cried.

He was dead. (Bartlett, 1932, p. 65)

وإليك إحدى حالات الانتاج المعاد كما قدمه أحد مفحوصي بارتلت بعد ٢٠ ساعة من قراءته القصة .

The War of the Ghosts

Two men from Edulac went fishing. While thus occupied by the river they heard a noise in the distance.

"It sounds like a cry," said one, and presently there appeared some men in canoes who invited them to join the party on their adventure. One of the young men refused to go, on the ground of family ties, but the other offered to go.

"But there are no arrows," he said.

"The arrows are in the boat," was the reply.

He thereupon took his place, while his friend returned home. The party paddled up the river to Kalama, and began to land on the banks of the river. The enemy came rushing upon them and some sharp fighting ensued. Presently someone was injured and the cry was raised that the enemy were ghosts.

The party returned down the stream, and the young man arrived home feeling none the worse for his experience. The next morning at dawn he endeavored to recount his adventures. While he was talking something black issued from his mouth. Suddenly, he uttered a cry and fell down. His friends gathered around him.

But he was dead. (Bartlett, 1932, p. 66)

لاحظ أولا وقبل كل شيء أن إعادة الانتاج كانت أبعد ما يكون عن الدقة . وهذه هي القاعدة وليست الاستثناء ، إلا إذا درست المادة دراسة عميقة بالطبع وبالإضافة

إلى هذا فإن بارتلت يذكر التعليقات الآتية حول هذه الحالة من إعادة الانتاج .

- ١ - اختصرت القصة اختصاراً ملحوظاً ، وتم ذلك في معظمه عن طريق الحذف .
- ٢ - كانت لغة القصة المستخدمة متفقة مع الاستخدام الذى تعود عليه المفحوص .
- فالقصة هى نسخة طبق الأصل من حكاية شعبية من حكايات هنود أمريكا الشمالية ، وقد حافظت الصيغة التى استخدمها بارتلت لهذه القصة على بعض الخصائص الغريبة فى الراوى الأصل للقصّة . إلا أن مفحوص بارتلت أعاد انتاج القصة على نحو أقرب إلى حد ما من الاستخدام المعيارى للغة الإنجليزية .
- ٣ - صارت القصة أكثر اتساقاً من الأصل تبعاً لوجهة نظر الثقافة الغريبة مرة أخرى .
- ٤ - يوجد الكثير من الحذف وبعض التحويل . فمثلاً كلمة 'boat' حلت محل كلمة 'canoe' ، الأقل ألفة (لطلاب جامعة كمبودج) . ونحو 'Hunting seals' إلى 'Fishing' .
- ونذكر عرضاً أن هذا التحويل ظهر فى معظم الانتاج المعاد لهذه القصة عند الطلاب الأمريكين . ويبدو أن الاستنتاج فى هذه الحالة هو أنه إذا كان المندبان الشبان متوجهين إلى النهر فمن المؤكد أن غرضهما هو صيد الأسماك وليس القنص . وقد أسىء تذكر الأسماء . أما على المستوى الأكثر ارتباطاً بالثيمة فقد أسىء تماماً فهم النقطة الجوهرية المتصلة بالأشباح . وقد استبدلت مواضع العندين اللذين اقترحهما الرجلان القلقان .
- وبعد ثمانية أيام أخرى طلب من نفس المفحوصين أن يعيدوا الانتاج مرة أخرى ، وقد لوحظ أن جميع الاتجاهات التى لوحظت على إعادة الأصلية للانتاج قد تأكدت .
- واليك إعادة إنتاج أخرى أعطاهما مفحوص بعد ست سنوات ونصف من قراءته الأصلية . ولم يقدم هذا المفحوص إلا إعادة إنتاج واحدة سابقة . وكانت الصيغة الأخيرة على النحو التالى .

1 ~~Something~~

2 Canoe.

3 Something black from mouth.

4 Totem.

5 One of the brothers died.

6 Cannot remember whether one slew the other or was helping the other.

7 Were going on a journey, but why I cannot remember.

8 Party in war canoe.

9 Was the journey a pilgrimage for filial or religious reasons?

10 Am now sure it was a pilgrimage.

11 Purpose had something to do with totem.

12 Was it on a pilgrimage that they met a hostile party and one brother was slain?

13 I think there was a reference to a dark forest.

14 Two brothers were on a pilgrimage, having something to do with a totem in a canoe, up a river flowing through a dark forest. While on their pilgrimage they met

a hostile party of Indians in a war canoe. In the fight one brother was slain, and something black came from his mouth.

15 Am not confident about the way the brother dies. May have been something sacrificial in the manner of his death.

16 The cause of the journey had both something to do with a totem, and with filial piety

17 The totem was the patron god of the family and so was connected with filial piety. (Bartlett, 1932, p. 77)

وما يثير الدهشة حول هذا الانتاج المعاد أنه في طبيعته من نوع إعادة البناء . فالمفحوص يعيد بناء المخطط الرئيسى للقصة ندرجيا ، ولكنه حين يفعل ذلك يحدث تغيرات ويدخل عناصر غريبة ويشير بارتلت إلى أن مفحوصه كان أكثر سعادة بتلك العناصر التى كانت من محض اختراعه - مثل الطوطم ، والشفقة البنوية والحج والغابة المظلمة . وكان على درجة كبيرة من اليقين حول هذه النقاط .

وتوجد مفحوصة سئلت أن تعيد الانتاج بعد مرور عشر سنوات على العرض الأصلى فكتبت كلمتى 'Egulac' و 'Calama' ولم تتقدم بعد ذلك خطوة واحدة . ثم قالت حيثذ أن لديها صورة بصرية عن ضفة نهر رملية ورجلين متوجهين فى نهر على قارب . وكان هذا هو كل ما ذكرته .

وهذه التقارير تمثل الخصائص الرئيسة التى لاحظها بارتلت فى مئات من حالات إعادة الانتاج ، ففيها الحذف والتبسيط ، الاستكمال والاختراع ، بالإضافة إلى التشويه المنظم . ولكى ينصف بارتلت الطبيعة الثرية والمتنوعة لإعادة الإنتاج اقترح أن ما يتم تذكره لا يتحدد بمواد المثير ذاتها فقط وإنما بأطر نشطة منظمة لها وجود قبلى سماها المخططات Schemas (أو Schemata حسب التهجى اللاتينى) . والمخطط هو خطة أو وجهة نظر أو صورة إجمالية عامة تتجاوز جميع التفاصيل . ويرى بارتلت أن المخططات الموجودة وجودا قبليا تؤثر فى إدراك الشخص للوقائع المعقدة وفى تذكرها .

وعلى الرغم من أن الجميع تقريبا يقبلون الأفكار الأساسية لبارتلت . إلا أن بحوثه تتركها غير راضين . ففرضياته عامة أكثر منها خاصة . كما أننا لا نستطيع أن نعرف من تجاربه ما إذا كانت التغيرات الكيفية التى لاحظها هى نتاج التغيرات الحادثة أثناء التحزين أم هى نتاج عمليات تم تنشيطها أثناء الاستعادة . فمعظم المعلقين على تجارب بارتلت يفترضون أن الانتاج المعاد الذى سجله يعكس تغيرات تحدث كلها أثناء فترة الحفظ أو الاحتفاظ ، أو تغيرات تحدثها عملية إعادة الانتاج ذاتها (كما يبدو أن بارتلت نفسه يعتقد) ، إلا أن حقيقة الأمر أننا لانعرف فى الواقع ما تعلمه المفحوص فى هذه التجارب . ويرى بعض الباحثين أن ليس من المهم معرفة ما إذا كانت التغيرات تحدث

أثناء التعلم أو الحفظ (راجع Paul, 1959). ولكننا إذا شئنا الاستعادة من هذه التجارب في فهم طبيعة التعلم والسيان فإن هذا التمييز يصير هاما . وتوجد مشكلة أخرى في ملاحظات بارتلت وهى أنه يجب أن يستنتج طبيعة المخططات الموجودة وجودا قريبا من حدوث تشويه منتظم عند إعادة الانتاج ، ولكن لا تتوافر له طريقة للتحكم في مثل هذه المخططات أو انتاجها وبالتالي للتحكم في التشويه المنتظم . وتوجد بعض التحارب التي درست فيها الذاكرة بعد إحداث مخططات من أنواع مختلفة ، وهذا ما ناقشه في القسم التالى .

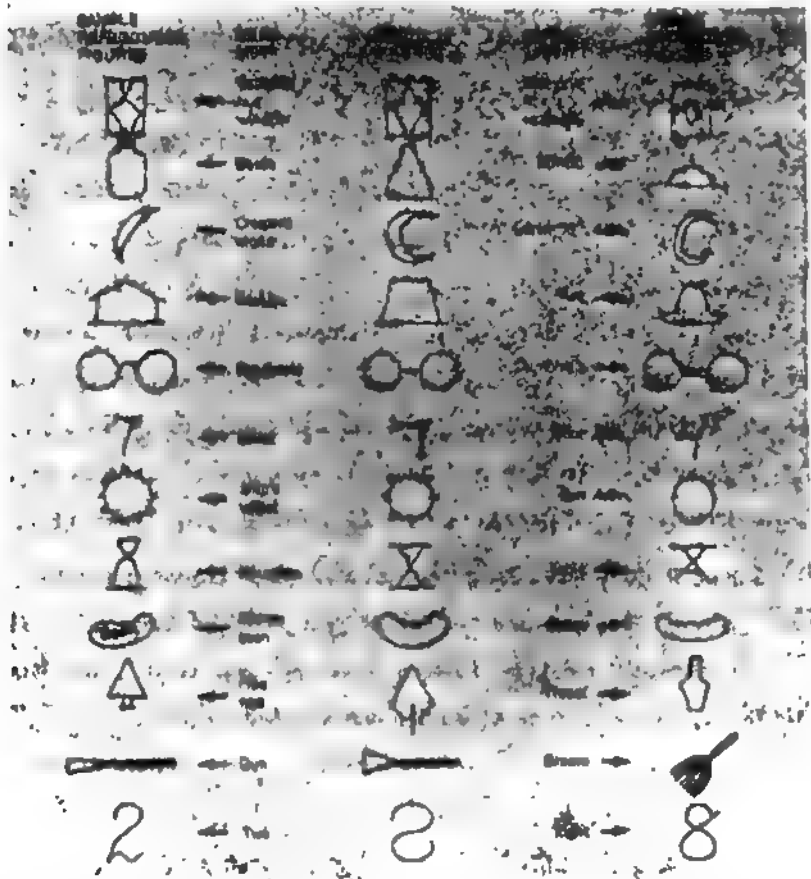
هل هو بناء أو إعادة بناء ؟ تشويه الذاكرة من الظواهر العامة التي لا تقتصر على استدعاء القصص . ففى تجربة كلاسيكية أخرى حول هذه الظاهرة تبين أن العناوين اللفظية يمكن أن تؤثر في تذكر الصور البسيطة (Carmichael, Hogan, walter, 1932) . ويبين الممود الأوسط في الشكل ١٤ - ١٦ صور المثير . وقد عرضت هذه الصورة ، كل على حدة ، وكان المجرى يقول للمفحوصين قبل عرض كل صورة : الشكل التالى يمثل » (ويعطى لهم أحد اسمين من تلك التي تعين لكل شكل نال في الظهور) . وقد قسمت الأسماء إلى قائمتين كما هو موضح في الشكل . وقد استمعت إحدى المجموعات من المفحوصين إلى القائمة ١ ، وسمعت الثانية القائمة ٢ ، أما المجموعة الثالثة ، وهى المجموعة الضابطة فلم تستمع إلى شيء . وقد تكررت السلاسل إلى حد إمكان المفحوصين إنتاج صور للأشكال الإثنى عشرة يمكن التعرف عليها . ثم فحص الباحثون بعد ذلك الانتاج فوجدوا أنه تأثر تأثرا كبيرا بالأسماء المعينة للأشكال . ويبين الشكل ١٤ - ١٦ بعض الأمثلة المتفقا لأثر الأسماء .

ويوجد تعديل حديث لطريف لهذه التجربة قام بها لوفتس وبالمر Loftus & Palmer (1974) . فقد عرضا على المفحوصين قصاصة من فيلم قصير حول سيارتين وقعتا في صدام . وسئل كل مفحوص بعد العرض مباشرة حول الحادثة بإحدى صيغ مختلفة للسؤال على النحو التالى : 'About how fast were the cars going when they smashed : cor collided or bumped?'

وبعد أسبوع سئل المفحوصون عن الفيلم . وكان أحد الأسئلة عما إذا كانوا قد رأوا زجاجا مكسورا والواقع أنه لم يكن يوجد أى زجاج مكسور . ومع ذلك فقد أجاب أكثر من المفحوصين بالإيجاب . ولعل الأكثر ارتباطا بموضوعنا أن عددا أكبر من المفحوصين أجاب بعم حين تلقوا السؤال المتضمن كلمة 'smashed' في الأسبوع السابق ، إذا قورنوا بأولئك الذين تضمن سؤالهم كلمة 'collided' أو 'bumped' . وهذا

المثال بين لنا أن موضوع تشويه الذاكرة يتجاوز حدود الاهتمام الأكاديمي وحده . فلاشك أن رجل البوليس والمعلم والقاضي يجب أن لديهم حساسية بآثار التحيز مما قد يظهر حتى في الأسئلة البسيطة التي توجه إلى شاهد المبان .

وتوضح التجريبتان اللتان وصفتاهما أن الاستدعاء قد يتحيز في اتجاه يوحى به عنوان لفظي . إلا أنهما لم يحددا بوضوح متى يحدث التشويه . ففي تجربة كارميكاييل وهو جاد وولتر قد يحدث تشويه الصور وقت التحويل الشفوي المبدي ، أو أثناء فترة الحفظ ، أو وقت محاولة الاستدعاء . (يحتمل استبعاد البديل الأول في تجربة لوفنس وباهر لأن قصاصة الفيلم قد سبقت السؤال التحيز) . وقد حاول هانفولت وديملرست Hanawalt



النمط ١٤ - ١١ : دراسة آثار الصلوات اللفظية حفظ أشكال ثم عرضها بصريا . وتوجد أشكال الصلوات في العمود الأوسط . وإلى جانبها العمود توجد الصلوات اللفظية البسيطة المعطاة لمجموعة من المتحريين ، وإلى العمودين إلى أقصى اليسار واليمين نجد بعض أسئلة من إعادة الإنتاج توضح آثار الصلوات اللفظية (Carmichael, Hogan, & Walter, 1932)

(1939) Demarest & حن المشكلة الزمنية فى خطة كارميكايل وهوجان وولتر ، فاستخدما صورا تشبه تلك الموحودة فى الشكل ١٤ - ١٦ ، الا أن تصميمها اختلف عن التصميم السابق فى جانب هام ، فالعاوين اللفظية لم تعرض أثناء مرحلة التعلم فى التجربة وإنما عرضت فقط وقت الاستدعاء . فاستخدمت كإمحاءات أو منبهات للمفحوص ، ومن ذلك مثلا « ارمس الشكل الذى يشبه ستارة على نافذة » . وقد أظهرت هذه التجربة أيضا حدوث التشويه تحت تأثير الصوان اللفظى . وعلى هذا يستنتج المؤلفان أن بعض التشويه على الأقل يحدث وقت الاستدعاء . وهذه النتيجة هامة لأن نظرية النسيان السائدة وقتئذ كانت تؤكد أن التشويه يجب أن يحدث أثناء فترة الحفظ أو الاحتفاظ (لمزيد من المناقشة راجع Riley, 1962) .

وفى وقت أكثر حداثة أكد باحثون عديدون أن كثيرا من التشويهاات التى تطرأ على ذاكرة النصوص إنما تحدث خلال مرحلة العرض المبدئى لبقطة باعتبارها نتائج طبيعية لعملية الفهم . وفى الواقع فإن كثيرا من الظروف التى تقوم فيها بالعمل البنائى تكون على درجة من الملازمة إلى الحد الذى يدفعنا إلى عدم تسمية النتيجة تشويها على الإطلاق . ومن أمثلة الاستنتاجات المعقولة التى تصدر أثناء الفهم ما ييسر سلسلة التجارب التى قام بها كينان وكييتش (1974) Keenan & Kintsch ومككون وكينان (McKoon & Keenan, 1974) . وفيها كان يقرأ المفحوصون فقرات قصيرة (، إليك فقرتين منها ، وبعد قراءة

A carelessly discarded burning cigarette started a fire. The fire destroyed many acres of virgin forest.

A burning cigarette was carelessly discarded. The fire destroyed many acres of virgin forest.

إحدى هاتين الفقرتين أو الأخرى يطلب من المفحوص تقرير ما إذا كانت جملة الاختبار التالية صحيحة أو راقعة . The discarded cigarette started the fire .

لاحظ أن جملة الاختبار مصاغة صياغة صريحة فى الصورة الأولى من الفقرة ، ولكنها ليست مصاغة فى الصورة الثانية . ومع ذلك فإن المفحوصين لديهم فرصة متكافئة لاستنتاج أن جملة الاختبار صحيحة بصرف النظر عن أى الفقرتين عرضت عليهم . ومن الأمور التى تستحق التأمل زمن رجع التحقق من صحة الجملة . فقد لوحظ أنه حين تعطى جملة الاختبار مباشرة بعد الفقرة كانت هناك ميزة (تبلغ حوالى نصف ثانية) لقراءة الصورة الصريحة من الفقرتين . ويبدو هذا معقولا لأن المفحوصين يمكنهم المزاوجة بين الصور السطحية لجملة الاختبار والجملة الموصلة فى الفقرة الصريحة . إلا أنه حين يتأخر الاختبار بحوالى ٢٠ دقيقة تتساوى أزمنة الرجوع لفقرتين الصريحة

والمضرة . فإذا تذكر مفحوصو شرط الفقرة المضرة الصور الصريحة وحاولوا الاستنتاج أثناء الاختبار المرجأ فإن أزمنة رجعهم مكون أطول من أزمنة رجوع المفحوصين الذين لم يكن عليهم الاستنتاج . واستنتج المؤلفون من ذلك أن استدلالاً يحدث أثناء فهم المفحوص للنص .

محددات دقة الاستدعاء : إن بعض الدراسات التي تناولناها تشير إلى أن ذاكرة المواد ذات المعنى قد تكون موضوعا لجميع أنواع التحيز التي تجعلها غير دقيقة إلى حد كبير . وهذه النتيجة ليست خاصة بعلم النفس التجريبي . فهناك فيلم ياباني كلاسيكي يسمى راشومون وفيه تقوم شخصيات مختلفة باستدعاء حادثة رئيسة من نوع الغواية (أو الاعتصاب؟) بطرق مختلفة للغاية . وحتى إذا لم يكن قد عرض هذا الفيلم فإنك تستطيع أن ترى نفس المسرحية يتم تمثيلها كل يوم من أيام الأسبوع في أى قاعة محكمة .

وعلى عكس هذه الصورة الكمية للذاكرة البشرية يوجد دليل يؤكد وجود ذاكرة جيدة لكل من الهیة والجوهر أو المغزی . ومن ذلك مثلا شهادة جون دین فی جلسة استماع مجلس الشيوخ الأمريکی حول ووترجیت أظهرت ذاكرة جيدة بصورة ملحوظة لمحدثات تمت قبل عدة شهور . وقد تأكدت شهادته فی معظمها عندما أفرج من أشرطة تسجيلات الرئيس لهذه المحدثات نفسها . ویرجد من المعمل دليل آخر علی الاستدعاء الدقیق للنثر فی تجارب عديدة (Zongwill, 1972, Gomalleki, 1956, Brockway, 1974, Chielewski, & Cofer, 1974) . وبالطبع فإن الاستدعاء لم یکن كاملا لهذه القصص . والأهم ، رغم هذا ، أن الأخطاء كانت ببساطة من نوع أخطاء الحذف . ولم یکن هناك إلا دليل ضعیف علی أنواع الأخطاء التي ناقشناها من نوع أخطاء البناء وإعادة البناء .

كيف نفسر حقيقة أن الاستدعاء يتميز أحياناً بالبناء وإعادة البناء ، بينما يتميز في أحيان أخرى بإعادة إنتاج دقيق بشكل ملحوظ ؟ يقترح هاشر وجريفين Hasher & Griffin (1978) إجابة محتملة لنقصها فيما يلي .

أثناء تعلم أى نوع من المادة اللفظية المركبة يكتسب المفحوص مقدارا كبيرا من المعلومات . ويشمل هذا الرصيد من المعلومات تمثيلا للموضوع الرئيس أو الثيمة بالإضافة إلى تفاصيل كثيرة ومصاحبة . ومن بين جميع معلومات الرصيد تكون أقواها الثيمة . وعلى هذا فعند إعطاء تعليمات لاستدعاء النص ، فإنه يكون من الطبيعي أن يتم اختيار عينه من معلومات الرصيد . وفي هذه الحالة يكون الأكثر احتيالا فى الاختيار فى العينات معلومات الثيمة . وهذه المعلومات ترتبط بالمعلومات العامة لدى المفحوص عن

الموضوع . وفي هذه الظروف لا يبذل جهد خاص لأن تستعاد في الذاكرة معلومات الاختبار الأخرى الأكثر تفصيلاً والأكثر ضعفاً معاً . ويفسر هذا ذاكرة إعادة البناء . أما إذا كانت هناك تعليمات أخرى أو دافعية (من نوع دافعية جون دين ١) بحيث تجعل المفحوص يبذل جهداً أن يتضمن تقريره المعلومات الأكثر تفصيلاً في الذاكرة فإن مقدار إعادة البناء يتناقص . وإذا كان هذا التفسير صحيحاً فإن إتباع خبرة التعلم المتطابقة قد يؤدي إلى إعطائنا دليلاً على الاستدعاء من قوع البناء أو إعادة البناء ، معتمداً في ذلك على التعليمات المعطاة للمفحوص . وهذا على وجه التحديد ما توصل إليه هاشر وجريفين .

من الوصف السابق يمكنك أن تعتقد أن هاشر وجريفين طلبا من بعض المفحوصين أن يقوموا بالاستدعاء وطلبوا من البعض الآخر أن يحاولوا ما استطاعوا أن يستدعوا استدعاءً صحيحاً . إلا أن تجربتهما في الواقع كانت أكثر براعة من ذلك . فقد أعطيا للمفحوصين فقرات قصيرة ليقرأوها . وكان لكل فقرة عنوان يتضمن قيمة واضحة . وقد طلب من بعض المفحوصين ببساطة استدعاء الفقرة على النحو المعتاد في تجارب ذاكرة النصوص ، وعولج مفحوصون آخرون على نحو آخر يتطلب اختزال اعتمادهم على معلومات القيمة . وبعد قراءة القصة أخبرت المجموعة الثانية من المفحوصين أن المحرب وقع في خطأ إجرائي وأنهم أعطوا العنوان الخطأ للقصة ، ومع ذلك فإنهم مطالبون بأن يستدعوا القصة قدر ما يستطيعون . وقد أكدت النتائج أن هؤلاء المفحوصين الذين شعروا أنه لا يجوز لهم الاعتماد على معلومات القيمة التي يقدمها العنوان استدعوا القصص مع الوقوع في عدد من أخطاء إعادة البناء أقل مما وقع فيه المفحوصون الذين استطاعوا الاعتماد على المعلومات التي يقدمها العنوان .

وعلى هذا فإن معلومات القيمة قد تكون معينة أو معوقة ، ويتوقف ذلك على الموقف . لقد ذكرنا فيما سبق أنه حين يذكر العنوان أو حتى قيمة مصبغة صياغة واضحة في بداية القصة فإن ذلك يؤدي إلى تحسين الاستدعاء (Thorndyke, 1977) Bransford & Johnson, 1972) . إلا أن الاعتماد الشديد على العنوان أو على صيغة القيمة قد يؤدي أيضاً إلى تشويه ذاكرة النثر . فالمعلومات التي لا تتسق تماماً مع القيمة يتم تذكرها بصورة خاطئة - إنها تتعرض للتغير على النحو الذي يلائم الإطار الذي توفره القيمة .

مطابق المكتبة المصورة والعنصرية

رقم الإيداع ٨٢/٣٧٦٧

084277 9